VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

ISSN 0366-502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 158



«НАУКА»
1990

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 158



МОСКВА
«НАУКА»
1990

УДК 58(06)

В выпуске помещены материалы, подводящие итоги интродукции растений дендрофлоры США в Москве, пиретрума Келлера на Алтае, видов дейции в Донбассе, анализируются таксономический состав древесных коллекций БИН АН СССР, самосев дальневосточных растений в Москве, изменчивость шишек и семян лиственницы Сукачева, флора заповедной степи Аскания-Нова. Даны критический обзор европейских аконитов и описание гибридного коровяка из Крыма. Исследованы адаптационные возможности мяты, изменение объема и фотоактивной поверхности хлоропластов в связи с газоустойчивостью растений, морфология всходов сумаховых, особенности опыления жимолостей. Помещена информация о конференциях, симпозиумах, сессии Совета ботанических садов Северного Кавказа, о Сибирском ботаническом саде Томского государственного университета.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, систематиков, специалистов по анатомии, физиологии и биохимии.

Ответственный редактор

член-корреспондент АН СССР *Л. Н. Андреев*

Редакционная коллегия:

В. Н. Былов, В. Н. Ворошилов, Б. Н. Головкин (зам. отв. редактора), *Г. Н. Зайцев, И. А. Иванова, З. Е. Кузьмин, В. Ф. Любимова, Л. С. Плотникова, Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов, В. Г. Шатко* (отв. секретарь)

Рецензенты:

Н. В. Трулевич, Е. Б. Кириченко

Б $\frac{1906000000-259}{042(02)-90}$ 541—90, II полугодие

© Издательство «Наука», 1990

ISBN 5-02-004046-0

УДК 631.529:581.9(73)(47+57—25)

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ ДЕНДРОФЛОРЫ США В МОСКВЕ

(результаты экспедиционных работ 1976—1988 гг.)

Л. С. Плотникова

Интродукция представителей североамериканской дендрофлоры началась вскоре после открытия Америки. Первые интродуценты в Европе известны с XVI в. Интерес к флоре Северной Америки был вызван ее чрезвычайным богатством и наличием большого числа полезных растений. Вскоре была отмечена и высокая пластичность многих видов, оказавшихся устойчивыми в районах с разнообразными природными условиями. Однако первоначально появившийся в России в середине XVIII в. ряд видов содержался в оранжереях (например, Acer negundo L., Populus balsamifera L., Pinus strobus L., Robinia pseudacacia L., Thuja occidentalis L.). В настоящее время некоторые из них стали сорняками.

Массовая интродукция североамериканских растений в России началась после организации первых ботанических садов в Петербурге и Москве. С этого времени отмечается широкое привлечение иноземной флоры. Такими пионерами из Северной Америки стали Robinia pseudacacia, культивирование которой началось в 1736 г., Acer pensylvanicum L. и A. negundo (1753), Catalpa bignonioides Walt. (1737).

Уже к середине нашего столетия, по данным А. В. Гурского [1], в СССР насчитывалось 470 видов флоры Северной Америки, в том числе 62 вида хвойных растений, что составило почти четверть всех интродуцированных в Советском Союзе видов.

Такой успех интродукции растений североамериканской флоры объясняется ее высокой пластичностью, выработавшейся в процессе ее становления. Как и флора Европы, подвергнутая действию ледника, часть ее погибла, другая приобрела устойчивость к изменившимся условиям среды; многие виды, отступив на юг, сохранились в рефугиумах в малоизмененном виде. Одним из таких рефугиумов явились Аппалачские горы, где сейчас существует частично видоизмененный элемент арктотретичной флоры, занимавшей некогда огромные пространства Северной Америки и Евразии.

К началу советско-американского сотрудничества, осуществляемого с 1976 г. по теме «Растения, находящиеся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов», дендрологическая коллекция Главного ботанического сада АН СССР насчитывала в своем составе 312 видов североамериканских растений [2], однако ни один вид к тому времени не был представлен материалом из природных условий. Как показал опыт работы отдела дендрологии ГБС, именно материал природного происхож-

© Л. С. Плотникова, 1990

дения наиболее ценен, так как он гарантирует таксономическую достоверность, генетическую чистоту, а именно такие растения часто оказываются наиболее устойчивыми в условиях культуры.

За 13 лет сотрудничества (1976—1988 гг.) из США поступили 773 образца, среди которых преобладали семена, в меньшей степени живые растения и еще меньше было черенков. На семенах в меньшей степени сказывается транспортировка и длительное хранение. Однако проводившаяся по требованию карантинной службы обработка семян заметно снизила их всхожесть. Так, в 1984 г. из обработанных семян дали всходы лишь 20%, а из необработанных (т. е. досмотренных на месте) — 95%, в 1983 г. были подвергнуты обработке все семена, их всхожесть составила 35%. Всего за годы сотрудничества были выращены 142 вида древесных растений; в настоящее время из них в коллекции сохранились 102 вида, представленных 148 образцами. Они относятся к 55 родам из 27 семейств; 27 видов и 5 родов (Campsis Lour., Carya Nutt., Castanea Mill., Cercocarpus H. B. K., Jamesia Torr. et Gray.) являются новыми видами для коллекции ГБС, так как многие из них никогда не предлагались ни советскими, ни зарубежными делектусами. В соответствии со списком интродуцированных в СССР видов, приводимым А. В. Гурским [1], 24 из них, находящиеся сейчас в коллекции ГБС, отсутствуют в ботанических садах СССР. Это, например, Amelanchier utahensis Koehne, Cercocarpus ledifolius Nutt., Grossularia missouriensis (Nutt.) Cov. et Britt., Ribes nevadense Kellogg., R. viscosissimum Pursh, Vaccinium scoparium Lieb., Vitis arizonica Engelm. и др.

Особый интерес для изучения в культуре представляют роды с атлантической и пацифической дизъюнкцией ареала, имеющие в своем составе викарные виды. Их изучение может дать ответ на вопросы о путях формирования и становления флоры. Из таких видов были привлечены Acer pensylvanicum, близкий к дальневосточному A. tegmentosum Maxim., Lonicera involucrata (Richards.) Banks ex Spreng., близкая к L. ledebouri Eschsch., Oplopanax horridus (Sm.) Miq. — O. elatus (Nakai) Nakai, Ostrya virginiana (P. Mill.) K. Koch. — O. carpinifolia Scop., Sambucus pubens Michx.— к S. racemosa L.

Высокая общность дендрофлоры СССР и США на уровне рода свидетельствует о существовавшем общем арктотретичном ядре флоры. На видовом уровне сходство дендрофлор проявляется лишь среди видов с высокоширотными циркумбореальными ареалами.

Из таких общих видов были привлечены Juniperus communis ssp. depressa (Pursh) Franco, Ribes triste Pall., Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.

Характерно, что неоднократные попытки интродукции двух последних видов из различных местообитаний нашей страны не давали положительных результатов.

Естественно, что для сохранения в культуре редких видов посредством расширения их культурных ареалов особое значение приобретает интродукция эндемов. Так, были привлечены представители восьми эндемичных североамериканских родов: Aronia Med., Calycanthus L., Cercocarpus, Jamesia, Ptelea L., Robinia, Shepherdia Nutt., Symphoricarpos Duhamel. Семена некоторых из них ранее получали по делектусам.

За время совместных экспедиционных исследований советским ботаникам удалось собрать материал в различных ботанико-географических зонах и типах растительности США, от бореальных лесов до пустыни, от равнин и низкогорий до альпийского пояса.

Для оценки перспективности различных районов Северной Америки как источников интродукции в средней полосе европейской части СССР

целесообразно рассмотреть состав и дать оценку перспективности привлеченных растений в зависимости от их принадлежности к разным типам растительности.

Одними из основных типов растительности, послуживших источником интродукционного материала, были хвойные леса.

Хвойные леса Скалистых гор, равнин Среднего Запада (штат Висконсин), тихоокеанского побережья Каскадных гор (северо-западные штаты) и хвойные леса Сьерра-Невады значительно отличаются друг от друга физиономически, флористически и экологически. Множество эндемичных видов позволяет выделить Скалистые горы в самостоятельную флористическую провинцию, в которой В. Вебером [3] отмечены 7 флорогенетических элементов, в том числе среди древесных присутствуют виды Скалистых гор — Acer glabrum Torr., Picea engelmannii Parry ex Engelm., Shepherdia canadensis (L.) Nutt., восточный элемент — Betula papyrifera Marsh., Corylus cornuta Marsh., третичные реликты — Pinus aristata Engelm., Mahonia repens (Lindl.) G. Don.

Богатство флоры Скалистых гор, разнообразие флорогенетических элементов и обширный экологический спектр флоры обусловили возможность выбора перспективных видов для интродукционного испытания. Все другие флористические области США уступают Скалистым горам по числу видов хвойных растений. По своему составу леса Скалистых гор являются аналогами некоторых провинций Евросибирской флористической области. Они обладают множеством общих родов, характеризуются одинаковыми по структуре и физиономичности фитоценозами с обилием общих или викарных видов. Однако родовой спектр флоры Скалистых гор значительно шире. Здесь имеются такие роды, как туя, дугласия, тсуга, отсутствующие в СССР. Из этой области в СССР давно успешно интродуцированы Picea pungens Engelm., P. engelmannii, Pseudotsuga menziesii (Mirbel) Franco, Abies concolor (Gord.) Hoops, Ribes aureum Pursh, Spiraea corymbosa Raf. и др. Были привлечены основные эдификаторы разных поясов Скалистых гор: Pinus ponderosa Dougl. ex P. et C. Lawson, P. contorta Dougl. ex Loud., а также многие виды подлеска из родов Cornus L., Grossularia Mill., Ribes L., Physocarpus Maxim.

Бореальные хвойные леса равнин Среднего Запада распространены к северу от зоны экотона — узкой полосы, разделяющей две флористические провинции и содержащей флористические элементы обеих из них. В этой полосе, предположительно являвшейся границей висконсинского оледенения, находятся южные границы северных видов и северные границы южных видов.

Основными слагающими компонентами хвойных лесов равнинной части служат Abies balsamea Mill., Picea glauca (Moench) Voss.

Большое участие в них принимают Thuja occidentalis, Pinus strobus, в более влажных местах Larix laricina (Du Roi) K. Koch, Picea mariana (P. Mill.) B. S. P. Эдификаторы этих лесов как экологические аналоги эдификаторов таежных лесов СССР проявляют в условиях интродукции высокую устойчивость. Многие из них были интродуцированы ранее, например Picea glauca, Larix laricina, Abies balsamea.

Следующим районом работ в хвойных лесах было побережье северо-западных штатов США — Орегона и Вашингтона. Специфика этого района — постоянные туманы в узкой прибрежной полосе — обусловили высокую экологическую специализацию произрастающих здесь растений, особенно хвойных. Тем не менее отсюда удалось интродуцировать как некоторые эдификаторные виды — Picea sitchensis (Bong.) Carr., Abies amabilis (Dougl. ex Loud.) Dougl., Chamaecyparis lawsoniana (A. Murr.) Parl., так и ряд кустарников.

Хвойные леса Сьерра-Невады и Каскадных гор характеризуются обилием видов древесных растений. Только на небольшой площади национальных парков Кинг Каньон и Секвойя насчитывается до 170 видов древесных. Однако перспективными оказались из них лишь некоторые виды подлеска из родов Ribes, Cornus.

В целом коллекция хвойных ГБС пополнилась на 35 видов. Среди них такие, как Pinus contorta, P. ponderosa, а также многие виды кустарников — Ribes coloradense Coville, R. lacustre (Pers.) Poir., R. montigenum McClatchie, Vaccinium scoparium, Grossularia inermis Cov. et Britt., G. leptantha Cov. et Britt., G. missouriensis и многие другие. Практически все виды хвойных лесов, за исключением видов береговой полосы Каскадных гор и ряда видов лесов Сьерра-Невады, в Москве устойчивы, 11 из них уже начали плодоносить, три вида, являясь двудомными растениями, только цветут, образуя мужские цветки.

Хвойно-широколиственные леса США (северо-восток США и штаты Среднего Запада) послужили источником привлечения 37 видов древесных растений. Если в лесах северо-востока преобладает аллеганский элемент — один из самых древних, уходящих корнями в третичный период, то леса Среднего Запада насыщены элементами флоры Озарка, которые также имеют третичные корни (Staphylea trifolia L., Quercus velutina Lam., Q. macrocarpa Michx). Арктоальпийские виды образуют такие изолированные или реликтовые популяции, как Rhododendron lapponicum (L.) Wahlenb. Пришельцы из равнинных районов атлантического побережья — Betula nigra L., Gleditsia triacanthos L.— селятся в основном вдоль русел рек. Хвойно-широколиственные леса послужили источником привлечения таких видов, как Acer rubrum L., Lonicera canadensis Bartr. Quercus borealis Michx., Viburnum acerifolium L., Sambucus pubens. Хвойно-широколиственные леса США обладают не только множеством декоративных, но и плодовых растений из родов Grossularia, Ribes, Padus, Prunus, которые могут быть испытаны в селекции и гибридизации для получения зимостойких иммунных сортов.

Так, коллекция ГБС пополнилась очень редким видом США Ribes americanum Mill., целой серией образцов из экологически разных популяций R. cereum Dougl., R. aureum, Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott, A. prunifolia (Marsh.) Rehd. Из 37 привлеченных видов хвойно-широколиственных лесов 13 представителей начали давать семена; у некоторых из них уже получены растения семенной репродукции ГБС. Это, например, эндем монотипного рода Jamesia americana Torr. et Gray, Lonicera involucrata, Padus pensylvanica (L. f.) Sok., Ribes cereum. Хвойно-широколиственные леса США представляются наиболее богатым и наиболее перспективным источником исходного материала для интродукции в средней полосе европейской части СССР.

Из широколиственных лесов США коллекция ГБС пополнилась 26 видами. Они были собраны в восточных штатах (главным образом в Аппалачах) и в штатах Среднего Запада к югу от полосы экотона, а также на плато Озарк. Широколиственные леса Аппалачей (особенно в нижних поясах) насыщены термофильными и мезофитными видами, часто там присутствуют и субтропические виды, проникающие из южных штатов, Magnolia tripetala L., M. acuminata L., Liriodendron tulipifera L., Liquidambar styraciflua L., Asimina triloba (L.) Dunal. Некоторые из этих растений есть в коллекции ГБС, но они постоянно сильно обмерзают, хотя в теплую зиму 1988/89 г. (при отсутствии заморозков весной 1989 г.) повреждений побегов у тюльпанного дерева и магнолии не наблюдалось, а Magnolia acuminata даже цвела. Лиственные леса плато Озарк, также являющиеся дериватом третичных лесов, очевидно, могут оказаться более

перспективным источником для интродукции, так как в них присутствует много видов, не испытывающих на себе влияния гумидных условий южной части Аппалачей. Флора Озарка и Аппалачей имеет много общих родов, состав же их видов значительно отличается. Виды флоры Озарка лучше приспособлены к сухим условиям.

Типичный полидоминантный широколиственный лес на плато Озарк, где в поле зрения встречается до 5—7 видов из рода Quercus обычно содержит такие виды, как Catalpa bignonioides, Gymnocladus dioicus (L.) C. Koch, в подлеске часто можно обнаружить Hamamelis virginiana L., Lindera benzoin (L.) Blume. Почти все эти виды были собраны, а наиболее теплолюбивые из них переданы в южные ботанические сады Советского Союза.

Основную часть коллекции лиственных лесов в ГБС составляют растения, привезенные из равнинных лесов штатов Висконсин, Миссури и Иллинойс. Это Acer saccharum Marsh., несколько видов из родов Carya, Carpinus caroliniana Walt., Celtis pumila Pursh, C. occidentalis L., Fagus grandifolia Ehrh., Fraxinus pensylvanica Marsh. и др. Из них лишь Amelanchier spicata (Lam.) C. Koch, Cephalanthus occidentalis L. начали плодоносить. Причиной отсутствия плодоношения других является не только меньшая устойчивость видов широколиственных лесов, но и то, что большинство привлеченных растений — деревья, а они начинают плодоносить позднее, чем кустарники. Подтверждением служит наличие плодоношения у растений тех же видов, ранее выращенных в дендрарии ГБС. Ежегодное значительное обмерзание многих растений свидетельствует о меньшей перспективности широколиственных лесов США по сравнению с предыдущими типами растительности.

Еще менее пригодны для условий Москвы растения аридных районов США — пустынь, сухих плоскогорий внутреннего бассейна, месс, сообщества чаппараль. Удалось сохранить в коллекции лишь четыре вида из очень засушливых местообитаний: Amelanchier utahensis, Cercocarpus ledifolius, Vitis arizonica, Berberis fendleri Gray. Последний вид плодоносит, получены растения семенной репродукции.

Для полной оценки перспективности интродукции растений того или иного типа растительности необходим анализ и отрицательных результатов. Из привлеченного природного материала флоры США за годы испытаний выпало 40 видов. Однако лишь часть из них можно считать неперспективными.

Потерю 17 видов из этих 40 нельзя объяснить несоответствием природных условий или несовершенством агротехники, так как в настоящее время в дендрарии ГБС имеются и хорошо развиваются растения этих видов, выращенные из семян, полученных по делектусам. Большинство из них плодоносит и вполне зимостойко, например Cerasus pumila (L.) Sok., Crataegus rivularis Nutt., Lonicera dioica L., Mahonia repens, Malus fusca (Raf.) C. K. Schneid., а некоторые даже используются в озеленении — Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., Rubus parviflorus Nutt. и др. Причины их отпада носят в основном случайный характер.

Среди остальных выпавших видов отчетливо выявляются три группы видов, природные ареалы, экологическая и фитоценотическая приуроченность которых не способствуют их успешному произрастанию в Москве. Первая группа — виды западного побережья США (штаты Вашингтон, Орегон, север Калифорнии), приуроченные к нижней части склонов Каскадных гор, к так называемой зоне туманов. Это, например, Sequoia sempervirens (Lamb. ex D. Don) Endl., Calocedrus decurrens (Torr.) Florin, Abies magnifica A. Murr., Tsuga heterophylla (Raf.) Sarg., некоторые из них росли в Москве 5—7 лет и погибли в особо неблагоприятные

годы. Вторая группа — виды юго-восточных штатов, произрастающие во влажных лесах низкогорий Аппалачей, в их южной части. Это Aesculus sylvatica Bartr., Rhus copallina L., Sassafras albidum (Nutt.) Nees, Viburnum nudum L. И наконец, третья группа видов — обитатели сухих склонов, плато, так называемых месс, с высокими летними температурами и продолжительным засушливым периодом. Они распространены в штатах Юта, Колорадо, Аризона, Нью-Мексико, Техас на юге Калифорнии. Это Cercocarpus montanus Raf., Rhamnus californica Eschsch., Juniperus utahensis (Engelm.) Lemmon, Pinus edulis Engelm. Однако необходимо отметить, что многие виды из этой группы несколько лет росли в Москве, некоторые из них плодоносили, например, Purshia tridentata (Pursh) DC., Cercocarpus montanus. Интродукцию таких видов следует повторить.

Необходимо признать, что наиболее перспективны для интродукции в условиях ГБС представители бореальных и хвойно-широколиственных лесов северных штатов, Скалистых гор, Среднего Запада, северной части Аппалачей.

В настоящее время из 300 с лишним видов, используемых в озеленении Москвы, 73 имеют североамериканский ареал. Благодаря испытанию новых видов, полученных в результате совместных экспедиций, этот ассортимент может быть значительно расширен. В список разработанного Главным ботаническим садом ассортимента декоративных растений включены такие новые, успешно зарекомендовавшие себя виды, как Grossularia missouriensis, G. cynosbati (L.) Mill., Ribes lacustre (Pers.) Poir., R. americanum R. cereum, Viburnum dentatum L., Hamamelis virginiana и многие другие.

Дальнейшая работа в природных условиях должна предусматривать сбор новых видов (отсутствующих в коллекциях) для обогащения культурной флоры нашей страны. Для осуществления надежной репрезентативности генофонда вида с целью его сохранения в культуре, а также для изучения диапазона экологической пластичности вида необходим сбор образцов из различных, удаленных друг от друга природных популяций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гурский А. В.* Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 303 с.
2. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.
3. *Weber W. A.* Rocky Mountain flora. Boulder: Col. Assoc. Univ. press, 1976. 479 p.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 631.529:58.006 (470.23—2)

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПАРКА БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН АН СССР В 1934—1989 ГГ.

О. А. Связева, В. Н. Комарова

Коллекция парка-дендрария Ботанического сада Ботанического института АН СССР (Ленинград) на 1.I.1989 г. насчитывает 713 таксонов (590 видов, 24 разновидности, 82 формы, 17 сортов) деревьев и кустарников, относящихся к 43 семействам и 125 родам (без учета сортового разнообразия роз). Из них 92 таксона (13 родов, 5 семейств) — голосеменные, 621 таксон (113 родов, 39 семейств) — покрытосеменные. Самыми многочисленными по числу представленных в коллекции родов и видов среди покрытосеменных являются: сем. Rosaceae — 29 родов и 170 видов, 9 родов из сем. Fabaceae (19 видов и форм), по 6 — из сем. Caprifoliaceae (57 видов и форм) и Araliaceae (7 видов и форм), 5 — из сем. Betulaceae (49 видов и форм), а среди голосеменных — сем. Pinaceae (6 родов, 65 видов и форм) и Cupressaceae (4 рода, 21 таксон). Три семейства голосеменных (Ginkgoaceae [1], Taxaceae, Taxodiaceae) и 19 покрытосеменных (Aceraceae, Actinidiaceae, Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Buxaceae, Cercidiphyllaceae [1], Cornaceae, Ericaceae, Hamamelidaceae, Hippocastanaceae, Menispermaceae, Moraceae, Myricaceae, Solanaceae, Tamaricaceae, Tiliaceae, Thymelaeceae, Ulmaceae, Aristolochiaceae) представлены в коллекции одним родом, а одним видом — 8 семейств: Aquifoliaceae (Ilex), Ginkgoaceae (Ginkgo), Hamamelidaceae (Hamamelis), Myricaceae (Myrica), Rubiaceae (Caphalanthus), Solanaceae (Lycium), Tamaricaceae (Tamarix), Taxodiaceae (Metasequoia). Это редкие для Ленинграда виды.

Наибольшим числом видов и внутривидовых таксонов в коллекции характеризуются Acer (43 таксона), Lonicera (32), Crataegus (29), Spiraea (25), Betula (25), Philadelphus (22), Rosa (18), Sorbus (17), Tilia (17), Ribes (17). Одним видом представлены 43 рода, при этом 7 из них монотипные (Ginkgo, Microbiota, Metasequoia, Aflatunia, Cydonia, Kalopanax, Sorbocotoneaster).

Коллекция дендрария сложилась в основном к середине XX века трудами многих поколений дендрологов. За более чем двухвековую историю интродукции древесных растений в саду были испытаны тысячи видов, форм, сортов деревьев и кустарников. Однако в XIX веке значительную часть растений выращивали в горшечном арборетуме, считая их неперспективными для открытого грунта. Кроме того, только в начале XX века под парк-дендрарий отвели самую большую территорию в саду по сравнению с ранее принадлежавшей ему, где был размещен коллекционный материал. Инвентаризации древесных растений парка-дендрария, проведенные в период с 1934 по 1988 г., и публикации аннотированных списков древесных, составленных В. В. Ухановым [1], Б. Н. Замятиным [2], А. Г. Головачом [3], позволяют проследить за изменениями, происходившими в составе коллекции за это время [2].

В 1934 г. коллекция насчитывала 483 таксона, относящихся к 97 родам

[1] Монотипные семейства.
[2] При анализе учитывали только растения, представленные в парке-дендрарии и оставленные на постоянное произрастание в питомнике.

© О. А. Связева, В. Н. Комарова, 1990

и 32 семействам. Трудами В. В. Уханова она была увеличена до 654 таксонов. Однако к 1946 г. число таксонов сократилось до 438 (91 род, 36 семейств). Сказались аномально суровая зима 1941/42 г. и отсутствие ухода в 1941—1944 гг. Кроме того, часть растений погибла во время бомбежек и артиллерийских обстрелов. Восстановление коллекции, начавшееся в 1946 г. благодаря усилиям Б. Н. Замятнина и А. Г. Головача, позволило довести число таксонов в парке к 1958 г. до 662, а к 1978 г.— до 720 (130 родов, 45 семейств). При этом следует особо отметить значительный рост числа видов голосеменных: с 28 в 1946 г. до 89 в 1978 г.

Анализ коллекции за период с 1934 по 1989 г. показывает, что в ней постоянны 29 семейств покрытосеменных и 3 голосеменных. Увеличение числа семейств до 43—45 произошло за счет появления в коллекции видов из сем. Tamaricaceae, Magnoliaceae, Bignoniaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Hamamelidaceae, Menispermaceae, Ginkgoaceae, Taxodiaceae, Simarubaceae и др. Большая часть из них представлена или была представлена в коллекции одним, нередко сильно обмерзающим видом, только сем. Anacardiaceae имеют 2 рода (2 вида) и Magnoliaceae — 3 рода (3 вида). Однако, если представители сем. Anacardiaceae, Bignoniaceae, Magnoliaceae, Menispermaceae, Tamaricaceae, Ginkgoaceae, Rubiaceae, Taxodiaceae, появившись в коллекции в 1946—1958 гг., существуют до сих пор, то вторая группа семейств — как бы пульсирующая, т. е. появляющаяся эпизодически. Это Euphorbiaceae, Simarubaceae, Aquifoliaceae, Staphyleaceae. Растения из этих семейств наиболее часто гибнут в суровые зимы и требуют время от времени восстановления в коллекции.

За рассматриваемый период первое место среди семейств по числу имевшихся в коллекции родов занимает сем. Rosaceae (32 рода), далее следуют Fabaceae (13), Oleaceae (7), Caprifoliaceae, Saxifragaceae, Araliaceae (по 6), Betulaceae (5). Однако в этой группе выделяются 3 семейства, у которых наибольший постоянный набор интродуцированных родов: Caprifoliaceae (из 6 испытанных родов все представлены в коллекции постоянно), Betulaceae (из 5 родов представлены постоянно 4, т. е. 80%), Saxifragaceae (из 6 родов — 4, т. е. 66,7%), тогда как в сем. Rosaceae только 17 родов из 32 (53,1%) присутствовали в коллекции постоянно с 1934 по 1989 г., в сем. Fabaceae — 5 родов из 13 (38,4%), Oleaceae — 4 из 7 (57,1%), Araliaceae — 3 из 6 (50%).

По числу имевшихся в коллекции таксонов семейства располагаются следующим образом: Rosaceae (295), Saxifragaceae (s. l.) (103), Caprifoliaceae (96), Betulaceae (85), Aceraceae (54), Oleaceae (54), Salicaceae (32), Celastraceae (31), Berberidaceae (29), Ericaceae (25), Cornaceae (24), Tiliaceae (24).

Анализ коллекции за период 1934—1989 гг. показывает, что все отмечавшиеся в коллекции за это время роды можно разбить на 4 группы. **Первая группа** насчитывает 73 рода покрытосеменных и 8 родов голосеменных, т. е. 64,2% от числа всех родов в коллекции представлены постоянно (Abies, Juniperus, Larix, Picea, Pinus, Pseudotsuga, Taxus, Thuja, Acanthopanax, Acer, Actinidia, Aesculus, Alnus, Amelanchier, Aralia, Atragene, Berberis, Betula, Caragana, Carpinus, Celastrus, Cerasus, Cercidiphyllum, Cornus, Corylus, Cotoneaster, Crataegus, Cytisus, Daphne, Dasiphora, Diervilla, Elaeagnus, Eleutherococcus, Euonymus, Fagus, Frangula, Fraxinus, Crossularia, Hippophaё, Hydrangea, Juglans, Laburnum, Ligustrina, Ligustrim, Lonicera, Lycium, Maackia, Mahonia, Malus, Morus, Padus, Phellodendron, Philadelphus, Physocarpus, Populus, Prinsepia, Prunus, Pyrus, Quercus, Rhamnus, Rhododendron, Ribes, Robinia, Rosa, Rubus, Salix, Sambucus, Shepherdia, Sorbaria, Sorbus, Spiraea, Stephanandra, Symphoricarpos, Syringa, Tilia, Ulmus, Viburnum, Vitis, Weigela.

Эти роды включают виды растений, большинство из которых наиболее успешно интродуцированы в Ленинграде, причем это может быть единственный вид из рода (например, Maackia, Frangula, Prinsepia, Lycium).

Ко второй группе следует отнести роды, отсутствовавшие в коллекции в начале рассматриваемого периода и появившиеся позднее. С 1946 г. в коллекции имеются Ostrya, Catalpa, Forsythia, Ptelea, Tamarix, Ampelopsis. В 1946 г. отмечен и первый представитель сем. Magnoliaceae в открытом грунте — Schizandra. Следует учитывать, что со времени появления всходов и до высадки растения на постоянное место в парк-дендрарий проходит несколько лет, т. е. к моменту их регистрации в коллекции растения нередко оказываются уже длительно существующими в питомнике. Этот разрыв между годами посева и регистрации растения как коллекционного экземпляра составляет в коллекции до 10 лет, а для хвойных и больше. Так, Catalpa ovata D. Don и C. speciosa Ward. отмечаются в парке по инвентаризации 1946 г., в то время как в питомнике они остались от довоенной посадки.

К 1958 г. коллекция увеличивается на 19 родов, существующих до сих пор. Представителей некоторых из них выращивали ранее в горшечном арборетуме: Ginkgo, Chamaecyparis, Metasequoia, Rhus, Cotinus, Amorpha, Cladrastis, Gleditsia, Gymnocladus, Menispermum, Chaenomeles, Cydonia, Laurocerasus, Pyracantha. К 1978 г. коллекция пополняется Kalopanax, Tripterigium, Hamamelis, Carya, Liriodendron, Magnolia, Chionanthus, Sorbocotoneaster.

Во вторую группу объединены роды, представленные в коллекции очень малым числом видов — от 1, реже 2—3 или более, причем часть из них устойчива в Ботаническом саду БИН — Sorbocotoneaster pozdnjakovii Pojark., Rhus radicans L., Kalopanax septemlobus (Thunb.) Koidz., Paeonia suffruticosa Andr., Carya ovata (Mill.) C. Koch, Ostrya virginiana (Mill.) Willd. Другие ежегодно в разной степени, но незначительно (одно-двулетние побеги), подмерзают и восстанавливаются, а в аномально суровые зимы сильно обмерзают — Metasequoia glyptostroboides Hu et Cheng, Tamarix ramosissima Ledeb., Ptelea trifoliata L., Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl., Chamaecyparis pisifera (Siebold et Zucc.) Endl., Gleditsia triacanthos L., Catalpa ovata, C. speciosa, Tripterigium regelii Sprague et Takeda, Cladrastis kentukkea (Dum.-Cours) Rudd., Chionanthus virginiana L., Menispermum dauricum DC., третьи ежегодно обмерзают до уровня снегового покрова (Liriodendron tulipifera L., Amorpha fruticosa L.). И наконец, четвертые не поднимаются выше уровня снегового покрова (Laurocerasus officinalis M. Roem., Hedera colchica Pojark., Pyracantha coccinea M. Roem.).

Таким образом, в этой группе объединены роды, перспективные для постоянного существования в коллекции, и роды, находящиеся под угрозой выпадения.

В третью группу входят роды, отсутствовавшие в коллекции ряд лет по разным причинам и затем восстановленные (Tsuga, Myrica, Exochorda, Deutzia, Amygdalus, Sibiraea, Parthenocissus).

Отсутствие этих родов в коллекции в 1946 г. объясняется гибелью растений в аномально суровые зимы 1939/40 г. и 1941/42 г., причем в 1934 г. они были представлены единичными экземплярами. Среди них наиболее стойкими для Ленинграда следует считать Tsuga, Amygdalus, Deutzia, Sibiraea, Parthenocissus. Myrica, Exochorda чаще страдают от неблагоприятных условий, и видовой состав их в коллекции более непостоянен.

Четвертая группа объединяет роды, появляющиеся в коллекции эпизодически. Это 18 родов, из которых один (Thujopsis) из голосеменных, а остальные покрытосеменные (Oplopanax, Ilex, Pachysandra, Securinega,

Colutea, Halimodendron, Lespedesa, Forestiera, Holodiscus, Kerria, Rhodothypus, Jamesia, Ailanthus, Zelkova, Staphylea, Paulownia). Thyjopsis, Ilex, Colutea, Staphylea, Pachysandra, Lespedea, Jamesia, имевшиеся в коллекции в 1934 г., погибли в 1946 г., причем трех последних родов в последующие годы в коллекции не было, а Thujopsis отмечался повторно в 1958—1960 гг. В 1958 г. коллекция обогащается большой группой редких для Ленинграда родов: Securinega, Halimodendron, Holodiscus, Kerria, Rhodothypus, Cephalanthus, Ailanthus, Paulownia, повторно Thujopsis, Colutea, Staphylea, Ilex. К 1978 г. в коллекции вновь отсутствуют Thujopsis, Kerria, Rhodothypus, Ailanthus, Staphylea, Paulownia, Holodiscus, несмотря на то что часть из них росла в течение 10 и более лет. Kerria japonica (L.) DC. обильно цвела, Holodiscus discolor (Pursh) Maxim. был возобновлен семенами местной репродукции. Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. ежегодно обмерзали до корневой шейки или уровня снегового покрова, но восстанавливались, давая прирост до 1—1,5 м в высоту. Наиболее длительным было существование в коллекции Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd. (погибла в 1986 г.), Colutea arborescens L. (1976—1977 гг.), Halimodenron halodendron (Pall.) Voss (1985 г.).

К 1978 г. в коллекции появились Oplopanax, Zelkova, Forestiera. Наилучшего развития из них достигла Zelkova carpinifolia (Pall.) Dipp., растения двух других родов обмерзали и были угнетены. Все три рода выпали из коллекции после аномально суровой зимы 1986/87 г.

Условия произрастания представителей этой группы родов в Ленинграде неблагоприятны — растения существуют в период между суровыми зимами или выпадают под воздействием других неблагоприятных факторов. Выпадение растений из коллекции происходит и по достижении ими предельного возраста, причем длительность их жизни в Ленинграде резко сокращается, так как здесь они находятся на северном пределе их возможного культивирования. Кроме того, часть растений характеризуется естественно коротким периодом жизни. Незначительное выпадение происходит и по случайным причинам (скашивание, ветровал и др.). Из-за всех этих причин необходимо восстанавливать эти виды в коллекции через определенные сроки.

За рассматриваемый период преобладающими по числу таксонов среди покрытосеменных в каждую из пяти инвентаризаций были 5 родов — Lonicera, Acer, Spiraea, Betula, Crataegus [20(25—43) таксона]. Они и сейчас все вместе представлены 163 таксонами (22,8% от всего состава коллекции) и открывают список родов с наибольшим числом таксонов, насчитывающихся в парке-дендрарии в 1934—1989 гг. (см. таблицу). Это легко объясняется большим числом видов в составе этих родов в природе и географическими и экологическими особенностями видов, входящих в эти роды. Ареалы рассматриваемых родов располагаются преимущественно в пределах бореальной зоны Евразии и Северной Америки, что позволяет считать виды, принадлежащие к этим родам, наиболее перспективными для интродукции в Ленинград.

Всего в коллекции парка за 1934—1989 гг. прошло 1152 таксона (1037 покрытосеменных, 115 голосеменных). Из них постоянными в течение 55 лет оставались 232 таксона, т. е. 20,1% (соответственно у покрытосеменных 211 таксонов, у голосеменных 21). Причем 583 таксона, т. е. 56,1% от всех покрытосеменных, представленных в коллекции за 1934—1989 гг., относятся к перечисленным в таблице 19 родам, фактически составляющим основу коллекции. 88 таксонов голосеменных из всех бывших за эти годы в коллекции относятся к 5 родам, среди которых господствует Picea.

Роды с наибольшим числом таксонов в коллекции дендрария в 1934—1989 гг.

Род	Число таксонов	% к общему числу видов в роде ***	Годы с наибольшим числом видов в коллекции
Lonicera	59(49+10)*	24,5	1958(35 + 5), 1978(32 + 1)
Acer	54(43 + 11)	21,5	1988(33 + 10), 1978(31 + 7)
Betula	49(39 + 11)	65,0	1958(30 + 1), 1978(26 + 1)
Crataegus	49(46 + 3)	23,0	1988(27 + 2), 1958(26 + 1)
Sriraea	46(42 + 4)	42,0	1958(32 + 1), 1978(30 + 3)
Ribes	42(37 + 5)	24,6	1934(22 + 4), 1958(21 + 1)
Philadelphus	33(28 + 5)	37,3	1978(19 + 5), 1988(17 + 5)
Rhododendron	31(29 + 2)	4,8	1934(15+1), 1946(15), 1978(14 + 1)
Rosa	27(22+8) **	8,8	1988(12 + 6), 1934(14 + 3)
Cotoneaster	30(24 + 3)	48,0	1958(17 + 1), 1978(14 + 2)
Sorbus	27(25 + 2)	25,0	1988(17 + 0), 1978(15 + 0)
Berberis	26(23 + 3)	5,1	1978(14 + 1), 1958(13 + 1)
Euonymus	26(23 + 3)	13,0	1958(14 + 2), 1988(11 + 2)
Cornus	24(19 + 5)	47,5	1958(13 + 1), 1978, 1988(12 + 2)
Tilia	24(16 + 8)	32,0	1988(12 + 5), 1978(10 + 6)
Syringa	18(16 + 2)	53,3	1958(12 + 0), 1978(10 + 0)
Populus	18(17 + 1)	48,5	1958(15 + 1), 1934(13 + 0)
Picea	23(17 + 6)	34,0	1988(14 + 6), 1978(12 + 6)
Abies	19(16+3)	32,0	1978(12 + 3), 1988(13 + 2)
Pinus	19(19 + 0)	19,0	1978(16 + 0), 1988(16 + 0)
Juniperus	14(12 + 2)	20,0	1978(11 + 2), 1988(9 + 2)
Larix	13(10 + 3)	83,3	1988(9 + 2)

* Общее число таксонов (число видов + разновидностей, форм, сортов).
** Учтены таксоны, представленные в парке, без коллекции сортов (около 300 сортов).
*** Общее число видов в роде взято по Willis [6].

Процентное соотношение числа имевшихся в 1934—1989 гг. в коллекции видов находится в прямой зависимости именно от общего числа видов рассматриваемых родов. Особенно это наглядно для Rhododendron, Berberis, Rosa, в которых насчитывается соответственно 600, 450, 250 видов. Процент имевшихся в коллекции видов резко возрастает для родов Betula, Syringa, Populus, Cornus (s. l.), Cotoneaster, где число видов в роде находится в пределах 30—60. Роды, из которых все виды были представлены в коллекции в период с 1934 по 1989 г., относятся преимущественно к монотипным родам. Исключение составляют роды Diervilla (3 вида), Cercidiphyllum (2 вида), т. е. роды с малым числом видов в своем составе.

Все имеющиеся в коллекции виды покрытосеменных растений относятся к классу Magnoliopsida, к подклассам Magnoliidae, Ranunculidae, Hamamelidae, Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae, т. е. к 6 подклассам из 8. Представлено 20 надпорядков из 37 и 33 порядка из 128 входящих в систему двудольных растений. Самым многочисленным по числу имеющихся в коллекции родов растений является порядок Rosales (27 родов). В коллекции представлены все порядки, включающие древесные растения бореального подцарства [4]. Из наиболее архаичных порядков цветковых растений в коллекции имеются роды из порядков Magnoliales (Magnolia, Liriodendron), Aristolochiales (Aristolochia), Cercidiphyllales (Cercidiphyllum) [5].

В заключение следует отметить, что, несмотря на ряд суровых и аномально суровых зим с длительным понижением температуры воздуха ниже —30°, осложненных наводнениями и другими неблагоприятными факторами, основной состав коллекции — 231 таксон — сохранялся в течение периода 1934—1989 гг. Среди родов и видов, имевшихся в коллекции в этот период, можно выделить а) постоянные в коллекции роды и виды; б) выпадающие из коллекции на несколько лет по разным причинам и требующие восстановления, а также в) появляющиеся в коллекции эпизодически, представленные 1—2 видами, которые существуют часто в промежутках между суровыми зимами и неперспективными для культуры в Ленинграде, но интересными в научном отношении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Уханов В. В.* Парк Ботанического института АН СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 168 с.
2. *Замятнин Б. Н.* Путеводитель по парку Ботанического института. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 125 с.
3. *Головач А. Г.* Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука, 1979. 188 с.
4. *Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 612 с.
5. *Тахтаджян А. Л.* Система магнолиофитов. Л.: Наука, 1987. 439 с.
6. *Willis J. C.* A dictionary of the flowering plants and ferns. Cambridge: Univ press, 1973. 1214, 53 p.

Ботанический сад Ботанического института АН СССР, Ленинград

УДК 581.522.4:581.44 (571.1/5)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АРЕАЛ И МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ВИДА В ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ

Р. Я. Пленник

В условиях интенсивного агропромышленного освоения Сибири постоянно увеличивается антропогенный пресс на растительный покров. Это прежде всего ведет к исчезновению локальных природных популяций каждого вида в разных частях его географического и экологического ареалов. В связи с этим все большее значение приобретают исследования видов природной флоры как биологических адаптивных систем [1].

В качестве модели для исследований мы взяли полиморфный вид семейства Fabaceae — Medicago falcata L. (люцерна серповидная или желтая), связанный своим происхождением со вторичным европейско-сибирским генетическим центром видообразования рода Medicago L. [2]. За исходную интродукционную единицу принят конкретный экотип (локальная популяция) [3—5].

Люцерна серповидная — многолетнее поликарпическое стержнекорневое или корневищно-стержнекорневое растение с безрозеточными годичными побегами, озимыми и яровыми. Гемикриптофит или криптофит, размножается семенами или вегетативно [6]. Ее характерные местообитания в Сибири: поймы рек, луга, степи, колки, залежи, обочины дорог и другие нарушенны вятропогенным фактором местообитания.

© Р. Я. Пленник, 1990





Тип весеннего отрастания первичного побега

а — стебельный; *б* — розеточный

Это высокобелковое кормовое растение с хорошо сбалансированным аминокислотным составом. Из 14 районированных сортов люцерны сибирской селекции 7 созданы с привлечением люцерны серповидной из природных популяций [7]. Люцерна серповидная перспективна как лекарственное растение, в том числе для лечения сахарного диабета [8].

В Центральном сибирском ботаническом саду СО АН СССР (Новосибирск) с 1959 г. создается интродукционный генофонд. В настоящее время (1989 г.) он представлен более 70 конкретными интродукционными популяциями из Якутии, Тувы, Хакассии, Западного Саяна, Алтая, Западно-Сибирской низменности и других регионов Сибири, характеризующихся разной продолжительностью вегетационного периода. Все изученные особи природных сибирских популяций тетраплоиды — $2n=32x$ [9]. Проведенные ранее исследования [10—11] позволили выявить следующие направления морфобиологических адаптаций у растений северных широт и горных поясов: уменьшение емкости внутрипочечного побега в почках возобновления, изменение типа весеннего отрастания побегов возобновления от стебельного до розеточного (см. рисунок), сокращение продолжительности апикального роста первичного побега, уменьшение числа побегов ветвления.

Отмеченное М. П. Мазуренко [12] в условиях Крайнего Севера у кустарников и кустарничков и Н. С. Алянской [13] у некоторых травянистых горных растений сокращение длины осевого побега четко прослеживается в изменчивости базального междоузлия в экотипах люцерны серповидной в зонально-высотном аспекте (см. таблицу).

Как видно, базальное междоузлие первичного побега имеет наибольшую длину у равнинных и предгорных экотипов; минимальную — у популяций северных широт и горностепного пояса хребтов Южной Сибири.

Длина базального междоузлия (в см) первичного побега сибирских экотипов люцерны серповидной

Природное местообитание	Среднее из 100 промеров	Короткие	Длинные	Соотношение коротких к длинным
Центральный Алтай, окр. с. Шебалино. Злаково-разнотравно-лесной луг, 850 м над ур. моря	2,18±0,12	0,72±0,04	2,38±0,12	12/88
Северный Алтай, окр. с. Чемал. Ковыльно-разнотравно-каменистая степь, 400 м над ур. моря	1,74±0,1	0,68±0,027	1,97±0,11	18/82
Северо-восточный Алтай, устье р. Чумыщан. Злаково-разнотравный пойменный луг, 400 м над ур. моря	1,82±0,12	0,58±0,05	2,21±0,13	24/76
Юго-восточный Алтай. Плато Аржан-ту. Злаково-разнотравная каменистая степь, 1750 м над ур. моря	1,19±0,09	0,54±0,03	1,95±0,12	51/49
Западная Тува, Хонделенское плато. Разнотравно-бобово-караганниковая каменистая степь, 900 м над ур. моря	2,23±0,14	0,74±0,03	2,54±0,14	18/82
Северная Тува. Верх-Усинская залежь, 1400 м над ур. моря	2,13±0,04	0,71±0,03	2,53±0,15	22/78
Центральная Тува, окр. г. Шагонар. Злаково-разнотравно-бобовый солончаковый луг, 580 м над ур. моря	1,67±0,14	0,67±0,03	2,17±0,13	36/64
Северная Тува, окр. ст. Пограничная. Разнотравно-злаковый степной луг, 580 м над ур. моря	1,23±0,09	0,53±0,025	1,83±0,12	45/55
Якутия. Разнотравно-злаковый пойменный луг, 600 м над ур. моря	1,69±0,12	0,61±0,03	2,2±0,14	32/68

При этом в пределах каждого конкретного экотипа имеются побеги с разной длиной базального междоузлия: у равнинных преобладают побеги с длинным (более 1 см) базальным междоузлием; у северных и горных экотипов в популяциях количество побегов с укороченным (до 1 см) базальным междоузлием возрастает до 36—51%. Второе и третье от основания первичного побега междоузлия обычно длинные — соответственно от 2,17 до 5,46 см и от 3,34 до 6,3 см. Лишь у горностепного экотипа из юго-восточного Алтая число побегов с коротким вторым междоузлием (0,55±0,4 см) достигает 31%, а с коротким третьим (0,68±0,09 см) — 14%. У горнокотловинного лугово-степного тувинского экотипа (окрестности пос. Пограничное) второе междоузлие было коротким (0,46±0,04) у 17 побегов, а третье (0,9 см) — у двух из 100 промеров.

Таким образом, изучение количественно-морфологической изменчивости признаков годичного побега у экотипов люцерны серповидной в процессе приспособления от оптимума к произрастанию в условиях укороченного вегетационного периода северных широт и горно-степного пояса

выявило ведущую адаптивную роль базального междоузлия. При этом наблюдается определенная сопряженность между длиной базального междоузлия первичного побега и вышеприведенными биоморфологическими изменениями изученных признаков годичного побега по мере сокращения продолжительности вегетационного периода, что обусловливает в свою очередь более раннее и дружное цветение и созревание семян.

Генофонд интродукционных популяций люцерны в ЦСБС может служить основой для отбора исходного материала для целей интродукции и селекции в разные зоны культигенного ареала [16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вавилов Н. И.* Линнеевский вид как система // Избр. тр. М.; Л.: Наука, 1965. Т. 5. С. 233—252.
2. *Иванов А. И.* Люцерна. М.: Колос, 1980. 348 с.
3. *Синская Е. Н.* Динамика вида. М.; Л.: Сельхозгиз, 1948. 525 с.
4. *Майр Э.* Популяция, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 460 с.
5. *Яблоков А. В.* Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. 303 с.
6. *Григорьева Н. М.* Люцерна серповидная (Medicago falcata L.) // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1983. Ч. 2. С. 55—61.
7. *Гончаров П. Л., Лубенец П. А.* Биологические аспекты возделывания люцерны. Новосибирск: Наука, 1985. 252 с.
8. *Соколов С. Я., Замотаев И. П.* Справочник по лекарственным растениям: (Фитотерапия). М.: Медицина, 1984. 461 с.
9. *Пленник Р. Я., Савоськин И. П., Кузнецова Г. В.* и др. Дикорастущие кормовые растения флоры Сибири в интродукции и селекции // Пути увеличения производства кормов и улучшения их качества. Новосибирск, 1983. С. 66—69. (Науч. бюл. / СО ВАСХНИЛ; Вып. 24).
10. *Пленник Р. Я.* Природные ресурсы кормовых растений флоры Сибири в создании зональных центров интродукционного генофонда // Селекция и семеноводство в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск, 1987. С. 163—170.
11. *Пленник Р. Я.* Виды природной флоры как адаптивные системы в интродукции растений // Ускорение интродукции растений Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. С. 60—67.
12. *Мазуренко М. Т.* Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М.: Наука, 1980. 208 с.
13. *Алянская Н. С.* Об изменении растений в зависимости от высоты над уровнем моря // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 64—74.
14. *Головкин Б. Н.* Культигенный ареал растений М.: Наука, 1988. 178 с.

Центральный сибирский ботанический сад
СО АН СССР,
Новосибирск

УДК 631.529:631.531

САМОВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН СССР

В. М. Двораковская

Экспозиция флоры Дальнего Востока в Главном ботаническом саду АН СССР существует с 1952 г. Она насчитывает 600 видов. Способность растений к самовозобновлению является необходимым условием сохранения коллекции. Известно, что ботанические сады могут служить источника-

© В. М. Двораковская, 1990

ми заноса на окрестные территории тех или иных растений. Поэтому важен анализ способности к самостоятельному распространению культивируемых видов по территории ботанического сада и выхода за его пределы.

Натурализацию видов в ботанических садах исследовали многие авторы. В Киеве С. С. Харкевич [1] изучал ее на примере кавказских растений, в Кировске Б. Н. Головкин [2] наблюдал самовозобновление растений различных регионов в условиях Заполярья, в Ташкенте А. А. Абдурахманов [3] исследовал самосев у ряда дальневосточных древесных растений.

В данной статье изложены результаты наблюдений над самовозобновлением дальневосточных древесных и травянистых растений в условиях Москвы. Травянистые растения, представленные на экспозиции, — мезофиты в основном лесных, луговых, лугово-лесных местообитаний. Растения скал и сухих склонов немногочисленны, а болотные растения представлены только Fauria cristagalli (Menz.) Makino [1]. Из 600 представленных на экспозиции видов 20% возобновляются вегетативно, а 22% — самосевом. Лучше всего самовозобновляются травянистые многолетники, хуже — деревья. Одна из причин — слабое плодоношение или отсутствие его у многих из них.

Жизненная форма	Число видов, шт.	Количество видов, размножающихся вегетативно, %	Количество видов, образующих самосев, %
Деревья	76	8	12
Кустарники	108	17	9
Травянистые многолетники	415	24	27
Однолетники	1	—	100

Наиболее интенсивно вегетативным способом размножаются Crataegus и Prunus, а также представители родов Ribes и Rosa. Травянистые многолетники из различных природных местообитаний одинаково хорошо самовозобновляются как вегетативно, так и семенами, за исключением лесных видов, у которых процент вегетативно размножающихся видов немного выше.

Растения	Количество видов, размножающихся вегетативно, %	Количество видов, образующих самосев, %
Лесные	38	29
Луговые	27	28
Лугово-лесные	29	34
Скалистых и сухих склонов	3	5
Болотные	1	—
Лугово-болотные	2	3
Лугово-болотно-лесные	—	1

Лучше всего размножаются многолетники из группы Polypodiaceae и из родов Artemisia, Anemone, Polygonatum, Lilium, Potentilla, Fragaria. Astilbe, Rubus и др. Среди вегетатативно самовозобновляющихся видов 17 относятся к категории редких; среди образующих самосев таких видов 11.

Несмотря на высокий процент самовозобновляющихся видов, активность большинства из них, т. е. возможность расселения по территории сада и выхода за его пределы, не велика.

---

[1] Латинские названия растений приведены по В. Н. Ворошилову [4].

Большинство видов образует самосев, различный по обилию.

Вид	Самосев
Aceraceae	
Acer mandshuricum Maxum.	Единичный
A. ukurunduense Trautv. et Mey.	»
Actinidiaceae	
Actinidia kolomikta (Maxum.) Maxum.	»
Apiaceae	
Angelica sachalinensis Maxim.	Обильный
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	»
Cryptotaenia japonica Hassk.	»
Heracleum moellendorfii Hance	»
Pleurospermum camtschaticum Hoffm.	Необильный
Sanicula chinensis Bunge	Обильный
S. rubriflora Fr. Schmidt et Maxim.	»
Torilis japonica (Hoffm.) DC.	»
Aristolochiaceae	
Asarum sieboldii Miq.	»
Asteraceae	
Achillea macrocephala Rupr.	»
Aster glehnii Fr. Schmidt	»
A. scaber Thunb.	»
Cacalia hastata L.	Обильный
C. robusta Tolm.	»
C. tschonoskii Koidz.	»
Carpesium macrocephalum Franch. et Savat.	»
Eupatorium glehnii Er. Schmidt ex Trautv.	»
Ligularia fischeri Ledeb.	»
Picris hieracioides subsp. kamtschatica (Ledeb.) Hult.	»
P. hieracioides subsp. koreana (Kitam.) Worosch.	»
Prenanthes tatarinowii Maxim.	»
Senecio cannabifolius Less.	»
Berberidaceae	
Caulophyllum robustum Maxim.	»
Jeffersonia dubia (Maxim.) Benth. et Hook.	Необильный
Betulaceae	
Corylus mandshurica Maxim.	Единичный
Boraginaceae	
Mertensis pterocarpa (Turcz.) Tatew. et Ohwi	Необильный
Brassicaceae	
Sisymbrium Luteum (Maxim.) O. E. Schulz.	»
Campanulaceae	
Adenophora pereskiifolia (Fisch. ex Roem. et Schult.) G. Don f.	Обильный
Asyneuma japonica (Miq.) Brig.	»
Campanula punctata Lam.	»
Caprifoliaceae	
Weigela middendorffiana (Carr.) K. Koch	Необильный
W. praecox (Lemoine) Bailey	»
Caryophyllaceae	
Dianthus superbus L.	Обильный
Lychnis fulgens Fisch.	»
Celastraceae	
Euonymus macroptera Rupr.	Единичный

Вид	Самосев
Crassulaceae	»
Sedum aizoon L.	Обильный
S. selskianum Regel et Maack	Необильный
S. verticillatum L.	Обильный
Euphorbiaceae	
Euphorbia esula L.	Необильный
E. komaroviana Prokh.	Обильный
Geraniacee	
Geranium eriostemon Fisch.	Необильный
G. wlassovianum Fisch.	»
Hypericaceae	
Hypericum ascyron var. brevistylum Maxim.	Обильный
Juncaceae	
Juncus decipiens (Buchenau) Nakai	»
Lamiaceae	
Clinopodium sachalinense (F. Schmidt) Koidz.	»
Liliaceae	
Allium ochotense Prokh.	Необильный
A. odorum L.	»
A. schoenoprasum L.	»
Hemerocallis dumortieri var. middendorfii (Trautv. et Mey.) Kitam.	Необильный
Hosta rectifolia Nakai	»
Streptopus amplexifolius (L.) DC.	Единичный
Oleaceae	
Syringa wolfii Schneid.	Единичный
Onagraceae	
Circaea caulescens (Kom.) Nakai	Обильный
C. cordata Royle	»
C. quadrisulcata (Maxim.) Franch. et Savat.	»
Oenothera srtigosa (Rydb.) Mackenz.	»
Oxalidaceae	
Oxalis obtrangulata Maxim.	Необильный
Paeoniaceae	
Paeonia obovata Maxim.	»
Papaveraceae	
Adlumia asiatica Ohwi	Обильный
Corydalis gigantea Trautv. et Mey.	Необильный
C. ochotensis Turcz.	Обильный
C. ambiqua Cham. et Schlecht.	Необильный
Papaver nudicaule subsp. anomalum (Fedde) Worosch.	Обильный
Phrymaceae	
Phryma leptostachya L.	»
Poaceae	
Diarrhena fauriei (Hack.) Ohwi	»
D.mandshurica Maxim.	»
Elymus sibiricus L.	»
Polemoniaceae	
Polemonium laxiflorum (Regel) Kitam.	»
P. racemosum (Regel) Kitam.	»
Plantaginaceae	
Plantago asiatica L.	»
P. camtschatica Link	»
Polygonaceae	
Polygonum manshuriense V.Petrov ex Kom.	Необильный
P. senticosum (Meissn.) Franch. et Savat.	»
P. viviparum L.	Обильный
Rumex lapponicus (Hiit.) Czernov	Необильный

Вид	Самосев
R. obtusifolius L.	Обильный
Primulaceae	
Cortusa matthioli L.	»
Primula japonica A. Gray.	»
Ranunculaceae	
Aconitum neosachalinense subsp. miyabei (Nakai) Worosch.	»
A. sachalinense Fr. Schmidt.	Необильный
Adonis amurensis Regel	Единичный
Anemona flaccida Fr. Schmidt	Обильный
Aquilegia flabellata Siebold et Zucc.	Необильный
A. oxysepala Trautv. et Mey.	Обильный
Caltha palustris subsp. nymphaeifolia Worosch. et Gorovoi	»
Cimicifuga simplex Wormsk.	»
Ranunculus franchetii Boissieu	»
Trollius macropetalus (Regel) Fr. Schmidt	»
Rosaceae	
Agrimonia pilosa subsp.japonica (Miq.) Hara	»
Aruncus dioicus (Walt.) Fren.	»
Crataegus maximowiczii Schneid.	Единичный
Filipendula camtschatica (Pall.) Maxim..	Обильный
Geum aleppicum Jacq.	»
G. macrophyllum susp. fauriei (Level.) Worosch.	»
Potentilla cryptotaeniae Maxim.,	Необильный
Potentilla fragiformis subsp. megalantha (Taxeda) Hult.	»
P. villosa Pall. ex Pursh.	»
Prinsepia sinensis (Oliv.) Bean.	Единичный
Sanguisorba stipulata Raf.	Обильный
S. tenuifolia Fisch. ex Link	Необильный
Rutaceae	
Phellodendron amurense Rupr.	Обильный
P. sachalinense (Fr. Schmidt) Sarg.	»
Salicaceae	
Populus tremula L.	Единичный
Saxifragaceae	
Philadelphus tenuifolius Rupr. et Maxim.	»
Ribes burejense Fr.Schmidt	»
Saxifraga mandshuriensis (Endl.) Kom.	Обильный
Scrophulariaceae	
Veronica longifolia L.	»
V. olgensis Kom.	»
V. sibirica L.	»
Ulmaceae	
Ulmus laciniata (Trautv.) Mayr	»
Valerianaceae	
Valeriana alternifolia Ledeb.	»
V. amurensis P. Smirn. ex Kom.	»
V. coreana Briq.	»
Violaceae	
Viola acuminata Ledeb.	»
V. biflora L.	»
V. collina Bess.	Необильный
V. crassa (Makino) Makino	»
Viola langasdorfii Fisch. ex Ging	Обильный
V. mandshurica W. Beck.	»
V. rossii Hemsl.	Необильный
V. selkirkii Persh ex Goldie	»
V. verecunda A.Gray	Обильный

Как правило, сеянцы встречаются недалеко от взрослых растений, на обработанной около них земле. Лишь несколько видов внедряется на прилегающий к пятнам культуры газон — Aquilegia oxysepala, Filipendula multijuga subsp. koreana (Nakai) Worosch., Geranium eriostemon, Lonicera ruprechtiana Regel.

Собранные в природе семена лесного вида Adenocaulon adhaerescens Maxim. были высеяны на экспозиции в 1953 г. С 1965 г. он занимал отдельное пятно, и примерно с этого же времени стали отмечаться случаи его расселения на соседние участки. В 1983 г. пятно ликвидировали. Сейчас этот вид довольно широко распространился в районе экспозиций отдела флоры и за их пределами, на площади примерно 20 га. Растение встречается главным образом по краям дорог и тропинок, образуя полосы иногда по нескольку метров длиной, в самых различных насаждениях (в сосняке, на участках с преобладанием ели, в ольшанике, в пойме р. Лихоборки). Возможно, что это — один из наиболее вероятных «беглецов» из культуры на городскую территорию. Часть растений распространяется по территории сада с землей, посадочным материалом, растительным мусором и др.

Концентрация ряда видов наблюдается в местах хранения садового мусора, около рабочих помещений. Семена лесного мезофита Schizopepon bryoniifolius Maxim. — единственного однолетника в коллекции — посеяны в 1958 г. Вместе с растительным мусором он был занесен на свалку, где наблюдается примерно с 1980 г. Здесь он нашел для себя условия лучше, чем на экспозиции, широко распространился; местами образует пятна на поверхности земли с покрытием до 80% или ведет себя как лиана, поднимаясь по стволам сосен. В прилегающем к свалке сосняке найдены Ligularia fischeri, Circaea cordata, Osmorhiza aristata (Thunb.) Makino et Yabe, Cardamine leucantha (Tausch) O. E. Schulz, Hylomecon vernalis Maxim., Filipendula camtschatica, Corydalis ochotensis. Около рабочего помещения найдены Hylomecon vernalis, Arisaema amurense Maxim. Семена Acer tegmentosum Maxim. разносятся ветром и птицами по экспозиции, а также в прилегающем сосняке. Орехи Juglans mandshurica Maxim. заносятся белками на соседнюю экспозицию флоры Сибири.

Из вышеизложенного видно, что дальневосточные растения, особенно травянистые, в условиях Москвы успешно плодоносят и дают вполне жизнеспособный самосев. Одна из причин этого, по нашему мнению, заключается в том, что климатические условия Москвы (в частности, условия увлажнения) соответствуют мезофитной природе травянистых многолетников.

Из значительного числа видов, образующих самосев, лишь очень немногие оказались способными к активному расселению по территории сада. Некоторые же ведут себя как типичные рудеральные растения, поэтому необходим контроль за их дальнейшим распространением, с тем чтобы предотвратить их появление за пределами сада.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Харкевич С. С.* Натурализация растений природной флоры Кавказа в Киеве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1966. Вып. 61. С. 3—8.
2. *Головкин Б. Н.* Самосев интродуцированных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду // Там же. 1961. Вып. 41. С. 22—26.
3. *Абдурахманов А. А.* Самосевы у интродуцированных дальневосточных растений в Ботаническом саду АН УзССР // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Фан, 1970. Вып. 6. С. 59—63.
4. *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

УДК 631.529:582.998.2(574.42)

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИРЕТРУМА КЕЛЛЕРА И ЕГО ИНТРОДУКЦИЯ НА АЛТАЕ

Ю. А. Котухов, Н. К. Аралбаев

Pyrethrum kelleri (Kryl. et Plotn.) Krasch. (сем. Asteraceae) — узкий эндемик Алтая, внесен в Красные книги СССР и Казахстана [1—3]. Биология вида изучена мало, поэтому в Алтайском ботаническом саду АН КазССР в 1985—1989 гг. проведено изучение этого вида в культуре, а также и в естественных популяциях.

Пиретрум Келлера является единственным видом в секции Balsamitopsis и не имеет родства ни с одним из других пиретрумов в Средней Азии и Китае. Вид предположительно является реликтом третичного времени (олигоцен—миоцена), произраставшим в разреженных лиственных лесах. Возможно, в начале голоцена вид занял новую экологическую нишу — лиственничные леса среднегорий. Со временем леса в местах произрастания были сведены человеком и пиретрум, обладая широкой экологической амплитудой, смог приспособиться к новым условиям. Возможно, первоначальная биоморфа пиретрума — полукустарник до 50—70 см высоты, при выходе из лесных формаций приобрела структуру травянистого поликарпического многолетника.

Для пиретрума Келлера характерна симподиальная система полурозеточных побегов анизотропного типа. Многолетняя побеговая часть взрослого растения состоит из надземных или частично заглубленно-расставленных базальных частей плагиотропных побегов (симподиальное корневище), почек возобновления и верхушечных молодых полурозеточных ортотропных побегов. Корневая система образована придаточными корнями, сосредоточенными главным образом на многолетних частях побегов парциальных кустов. Придаточные корни сравнительно длинные, 0,9—1,5 мм в диаметре, светло-бурые, приобретающие с возрастом темно-бурую окраску.

Пиретрум Келлера известен из одного местонахождения на хребте Азутау (гора Мраморная, восточный склон). За последнее время нами выявлены еще два местонахождения: водораздел между ключами Столбовым и Рябцевым, северо-западный склон, 1400 м над ур. моря; верховья ключа Рябцева, северо-восточный склон, 1000 м над ур. моря. Возможно нахождение вида на юге и юго-западе Мраморного массива.

Pyrethrum kelleri является бореально-горностепным видом. Обитает в среднегорном поясе на высоте 1000—1400 м над ур. моря, на каменистых склонах. Растет изолированными микропопуляциями или отдельными небольшими клоновыми группами. Ниже приводим характеристику известных популяций.

Популяция 1. Гора Мраморная, восточный крутой склон, 1200 м над ур. моря (классическое местообитание вида). Почвы черноземные с хорошо развитым мелкоземом, подстилаемые мраморовидными известняками. Пиретрум Келлера формирует здесь своеобразную микроассоциацию площадью 11950 м^2 на крутом мелкощебнистом склоне среди спиреево-касатиковых группировок (Spiraea trilobata, Iris ruthenica). Общее проективное покрытие растительности — 60%, примерно 35—40% его приходится на долю пиретрума. Всего же в сообществе с участием пиретрума

© Ю. А. Котухов, Н. К. Аралбаев, 1990

Келлера отмечено 58 видов растений. Склон хорошо освещен и прогревается с ранней весны. Жизненность растений пиретрума снижена, растения ксерофильного типа, мелколистные. Субстрат легко смывается и сносится талыми водами, что приводит к оголению побегов и корней. Зимой снег легко сдувается, в результате чего пиретрум повреждается морозами. Цветение ежегодно слабое, число цветущих растений невелико — 0, 5—0,7%. Высота цветоносов колеблется от 18 до 43 см. Среднее число цветоносов на куст 1, корзинок на цветонос 1—2. Склон недоступен для выпаса скота. Популяция пиретрума разделена автотрассой на два равных участка.

Популяция 2. Северо-западная периферия Мраморного массива, 1100 м над ур. моря. Северо-западный склон гряды между ключами Рябцевым и Столбовым, площадь 15 900 $м^2$. Почва черноземная, с крошкой известняка, подстилаемая слоем обломочного материала на глубине 45 см; растительность лугово-кустарниково-разнотравная. В фитоценотическом отношении — полидоминантная. Вместе с Pyrethrum kelleri содоминируют Elytrigia strigosa, Spiraea trilobata, Rosa spinosissima, Hedysarum gmelinii, Peucedanum ruthenicum, Spiraea hypericifolia.

Наибольшую встречаемость здесь имеют Pyrethrum kelleri — 45—50%, Elytrigia strigosa — 30%. Общее проективное покрытие растительности — 60—85%. В травостое четко выделяются три яруса. Первый ярус (100—120 см) образуют Rosa spinosissima, Peucedanum rithenicum, Delphinium altaicum, Cotoneaster multiflorus и др. Второй ярус (до 60 см) слагают Pyrethrum kelleri, Paeonia hybrida, Spiraea trilobata, Elytrigia strigosa и другие виды, имеющие небольшое обилие. Третий ярус (до 20 см) образуют приземистые виды Hedysarum gmelinii, Tulipa heteropetala, Dracocephalum thymiflorum, Coluria geoides. В сообществе преобладают мезоксерофиты, мезофиты и ксерофиты. Жизненность растений пиретрума высокая. Высота цветоносов 42—59 см. Среднее число цветоносов на куст 3, корзинок на цветонос 2—4. Цветущих растений в популяции 12%. Отмечены две экологические расы пиретрума: ксерофильная на открытых участках и теневая мезофильная на склонах, занятых кустарниковыми зарослями. Первая раса низкорослая, распластанная, листья мелкие, короткочерешковые. Теневая раса имеет прямостоячие вегетативные побеги до 30 см высотой с сильно расставленными листьями. Цветущих растений до 20%. Популяция в отличном состоянии, совершенно не затронута деятельностью человека. Участок защищен плотным кольцом кустарника, что способствует задержанию снега. Задернение склона предохраняет растения от размыва и оголения корневой системы.

Популяция 3. Северо-восточная — размещается в верхнем течении ключа Столбового на высоте 1300 м над ур. моря, на крутом северо-восточном склоне. Общая площадь популяции — 2500 $м^2$. Растительность лугово-разнотравного типа. Кустарники представлены отдельными небольшими группами; доминируют Spiraea hypericifolia и Juniperus sabina. Сопутствующих видов около 30. Почвы черноземные с крошкой известняка (25 см в диаметре); местами обнажаются коренные породы — мраморовидный известняк и сланцы. Общее проективное покрытие травостоя до 70%, на долю пиретрума Келлера приходится 25—30%. Дернины мощные, 40—70 см в поперечнике, число цветоносов на дернину (2) 5—8 (12), высота цветоноса 52—60 см; число корзинок на цветонос 1—14. Растения не страдают от размыва талых вод и повреждений в зимний период. Побеги на 1—2 см погружены в субстрат. Цветущих растений популяции 1—2%.

В онтогенезе пиретрума Келлера мы выделили четыре периода и семь возрастных состояний особей. Принадлежность растений к тому или иному

возрастному состоянию определяли на основании комплекса качественных признаков [4] и количественной характеристики [5].

I. Период первичного покоя (латентный) представлен покоящимися плодами (семенами) Se [1].

II. Прегенеративный (виргинильный) период (*P*) представлен следующими возрастными состояниями; ювенильные —*j*, прематурные *im*; виргинильные—*v*.

Прорастание семян надземное. Их массовое прорастание наблюдается весной, в редких случаях осенью при достаточном количестве тепла и влаги в почве. Проростки существуют в течение трех месяцев или одного вегетационного периода в виде двух продолговатых, цельнокрайних (2,5—3 мм длиной и 1,5 мм шириной) короткочерешковых семядолей, сросшихся в мелкое трубчатое влагалище. В конце вегетационного периода особи достигают 1,5—2 см высоты и имеют 5—6 листьев. Семядоли частично или полностью подсыхают. В пазухах семядольных и первых нормальных листьев закладываются 2—4 почки. Верхушечная почка открытого типа. Первичный корень заглублен до 7 см. Гипокотиль удлиняется до 3 см, частично заглубляется в почву и полегает, и растения переходят в ювенильное возрастное состояние.

В ювенильном состоянии особи обычно находятся в течение двух—трех вегетационных периодов. Главный побег в этот период развивается по типу розеточного моноподиального, ежегодно образуя 6—7 листьев (3—4 весенней и 3—4 осенней генерации). Побег ориентирован ортотропно. В конце третьего года вегетации он имеет 8—9 листьев до 4 см длиной. Нижняя часть побега не погружена в субстрат, она густо покрыта остатками черешков отмерших листьев и несет хорошо развитые почки возобновления. Корневая система заглублена на 12—15 см. В горизонтальной проекции корни расходятся на 10—12 см.

В имматурном возрастном состоянии особи отмечены с 4—6, реже 7 лет. Для них характерна розетка из 8—12 листьев. Многолетний побег удлиняется до 5—8 см. Главный корень отмирает, побеги полегают и укореняются. Трогаются в рост 1—2 боковые почки. Придаточные корни сильно ветвятся. Нарастание главного побега происходит моноподиально.

В виргинильном возрастном состоянии особи отмечены с 8—12 лет Они имеют 1—3 монокарпических побега, подземная часть которых представлена неветвистым или слабо разветвленным побегом. Придаточные корни хорошо развиты, проникают в почву до глубины 35 см. Отмечается начало отмирания базальной части первичного побега.

III. Генеративный период. В генеративном возрастном состоянии особи отмечены в возрасте с 10—15 до 45 лет. Это крупные растения, у которых развиты один генеративный и два-три вегетативных розеточных побега. После созревания семян генеративный побег отмирает до зоны ветвления. Особенно мощного развития особи достигают в возрасте 20—30 лет. Они имеют дернины до 70 см в поперечнике, мощную корневую систему из придаточных корней и симподиально разветвленную надземную часть, состоящую из разновозрастных вегетативных и генеративных побегов. Особи в возрасте 30—40 лет интенсивно распадаются на отдельные клоны. Дернины становятся рыхлыми, зачастую в центре их обозначаются плешины. К этому времени растения утрачивают способность к образованию генеративных побегов и переходят в следующий возрастной период.

IV. Сенильный (постгенеративный) период. Сенильные особи отмечены в возрасте старше 45 лет. Они не имеют генеративных побегов. Вегетативные побеги многочисленные, тонкие, укороченные, несущие мелкие листья, слабо укореняющиеся или вообще не образующие придаточных корней.

Дернины очень рыхлые, распавшиеся на значительное число мелких клонов, заметно снижено число почек возобновления.

В целом жизненный цикл растений продолжается около 50 лет. Средний относительный возраст 35—45 лет. В генеративном состоянии растения способны к активному вегетативному размножению с помощью побегов второго порядка, формирующихся в зоне ветвления из почек возобновления. В результате происходит образование глубоко омоложенных (до имматурного состояния) клонов — партикул. По возрастной структуре северо-западная и северо-восточная ценопопуляции пиретрума сходны. Наиболее многочисленны в обоих популяциях взрослые генеративные особи. В восточной популяции преобладают зрелые генеративные и сенильные особи, почти отсутствуют ювенильные. Это, по-видимому, связано с экстремальными условиями обитания и отсутствием семенного размножения.

Наиболее интенсивный рост вегетативных и генеративных побегов отмечен у растений северо-западной и северо-восточной популяций. Число генеративных особей в первых двух популяциях значительно выше, 2—5% от их общего числа на единицу площади. В восточной популяции этот показатель составляет всего 0,2—0,3%. Реальная семенная продуктивность довольно высокая у растений северо-западной популяции — 64%, северо-восточной — 78%, восточной — 48%. Высокая реальная продуктивность свидетельствует о хорошей приспособленности вида к условиям обитания, однако почти 95—98% выполненных семян ежегодно повреждается семеедом (Brochophagus sp.). По-видимому, эта причина препятствует распространению вида за пределы популяции.

В природных популяциях ведущую роль играет вегетативное размножение. Это подтверждается наличием плотных и нередко значительных клоновых микропопуляций, нередко достигающих 3,5 м в поперечнике. В их составе имматурные особи на 95—99,5% имеют вегетативное происхождение. Вегетативное размножение осуществляется с помощью побега второго порядка, развивающегося из почек возобновления на многолетней части побега. Укоренение происходит на 3—4-й год развития, и образуется клон из глубоко омоложенных особей. При восстановлении вымерзших особей, в частности надземных органов, большую роль играет хорошо выраженная регенерационная способность придаточных корней, способных формировать почки возобновления. Коэффициент размножения многолетних особей (дернина в поперечнике 25—30 см) равен 135%.

Сезонный ритм развития пиретрума Келлера изучали в культуре в условиях Алтайского ботанического сада АН КазССР. Здесь растения успешно зимуют, без повреждений (вымокание, выпревание, выпирание). Из-под снега растение выходит во второй половине апреля с зелеными розетками из листьев осенней генерации. Вегетация пиретрума начинается в конце апреля—первой декаде мая при среднесуточной температуре 4,7—7,3°. В первой декаде мая отмечаются рост молодых листьев и массовое отмирание листьев осенней генерации. Продолжительность роста генеративных побегов около месяца (11.V—13.VI). Бутонизация наблюдается в период с 18 по 30 мая. По срокам цветения вид относится к летнецветущим растениям. Цветение начинается 8—25.VI и заканчивается 28.VI—5.VII. Цветет дружно и обильно. Наиболее раннее цветение пиретрума Келлера отмечается в годы с более теплой и умеренно влажной весной.

В культуре, как правило, увеличивается число цветоносов на куст (до 18 шт.), а число корзинок достигает 12. Плодоношение весьма слабое, завязываемость семян 3—7%, реже до 20%. Это, по-видимому, результат выпадения обильных осадков в период цветения. Дружное плодоношение и созревание семян наблюдались в годы с теплой и сухой погодой в июле.

В теплые, с умеренным увлажнением вегетационные периоды коэффициент плодоношения равен 43%. Созревание семян происходит в конце июля—начале августа. Самосев не отмечен.

К моменту созревания семян трогаются в рост почки возобновления, которые к осени развиваются в побеги с розетками из 2—5 листьев. В конце августа—начале сентября листья осенней генерации достигают нормативных размеров. В это же время интенсивно усыхают листья весенней генерации. Образование листьев происходит до наступления холодов. Под снег растения уходят с зелеными, хорошо сформированными розетками из листьев в основном осенней генерации.

Проращивание семян в лабораторных условиях показало, что свежесобранные семена начинают прорастать на третий день. Максимум прорастания приходится на 5—7-й день, всхожесть составляет 29—45%.

Пиретрум Келлера — высокодекоративное растение, его можно использовать при создании групп на опушках кустарниковых насаждений, альпийских и каменистых горок как вегетативно подвижное покровное растение. Цветы пригодны на срезку. В культуру вводится легко, размножается вегетативно и семенами.

В настоящее время культивируется в ботанических садах Омска (из природных популяций, 1963 г.); Лениногорска (из природных популяций, 1957 г.); Караганды (репродукция Алтайского ботанического сада, 1985 г.); Алма-Аты (из природных популяций, 1973 г.); во всех садах растение выращивают на открытых участках, зимует без укрытия, проходит нормальный цикл развития, ежегодно цветет и плодоносит. В Караганде и Алма-Ате растения низкорослые, более распластанные, мелколистные, густоопушенные.

В природе необходимы контроль за состоянием известных популяций пиретрума Келлера, поиск новых популяций, создание Азутавского заказника на горе Мраморная.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1975. 204 с.
2. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 480 с.
3. Красная книга Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1981. 260 с.
4. Ценопопуляции растений. Основные понятия и структура. М.: Наука, 1976. 216 с.
5. Онтогенез и возрастной состав популяций цветочных растений. М.: Наука, 1967. 155 с.

Алтайский ботанический сад АН КазССР,
Лениногорск

УДК 581.522.4: 634.942(477.60)

ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА ДЕЙЦИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ДОНБАССА

И. Е. Малюгин

Род Дейция объединяет 55 видов и более 20 разновидностей, большинство из которых естественно распространено в ряде горных районов Восточной Азии, КНР, Японии, Корейского полуострова, Гималаев, Мексики и на юге Северной Америки. В СССР на Дальнем Востоке (Приморский край) произрастают 2 вида [1, 2].

Дейции — высокодекоративные листопадные (редко вечнозеленые) кустарники до 3 м высотой, прямостоящие или распростертые. Светолюбивы, дымо-, газо-, пылеустойчивы. Вредителями и болезнями повреждаются очень редко. Корневая система состоит из главного стержневого корня и большого количества мелких боковых корней. Относительно требовательны к плодородию и влажности почвы, предпочитают гумусовые плодородные почвы среднего увлажнения [3].

При всех перечисленных достоинствах большинство видов дейций не вполне зимостойко и засухоустойчиво, что является основным препятствием для акклиматизации этих растений в засушливых степных условиях юго-востока СССР.

В Донецком ботаническом саду АН УССР опыты по интродукции и изучению дейции начаты в 1969 г.

Методика фенологических наблюдений, дендрометрических измерений, обработка результатов исследований, агротехника ухода за растениями, почвенно-гидрологическая характеристика сада и оценка климата района интродукции опубликованы нами ранее [4].

Семена, полученные из дендропарков и опытных станций Украинской ССР, высевали в конце марта на интродукционном питомнике сада.

Состав коллекций рода дейция в Донецком ботаническом саду АН УССР

Вид	Происхождение семян
Deutzia × carnea (Lemoine) Rehd. f. stellata (Lemoine) Rehd. Дейция мясо-красная, форма звездчатая	Дендропарк «Тростянец», Черниговская обл.
D. gracilis Siebold et Zucc. Дейция изящная	То же
D. grandiflora Bunge Дейция крупноцветковая	»
D. × kalmieflora Lemoine Дейция кальмиецветковая	Киевский совхоз «Декоративные культуры»
D. pulchra Videl Дейция прекрасная	Дендропарк «Тростянец», Черниговская обл.
D. scabra Thunb. Дейция шершавая	Украинский научно-исследовательский институт садоводства. Киев

Сеянцы в 3—5-летнем возрасте пересаживали на постоянное место в экспозиции дендрария (сем. Гортензиевые — Hydrangeaceae Dumort.). Способ посадки рядовой, расстояние между рядами 2,5 м, между растениями в ряду 1 м. Приживаемость саженцев составила 77,6%.

Саженцы дейции Лемуана — D. × lemoinei Lemoine репродукции совхоза «Декоративные культуры» (пос. Сырец) осенью 1974 г. в трехлет-

© И. Е. Малюгин, 1990

Таблица 1

Дендрометрические и экологические показатели видов дейции в дендрарии ДБС АН УССР

Вид	Возраст, лет	Число экземпляров	Средняя высота куста, м	Средний диаметр кроны куста, м	Засухоустойчивость, балл	Зимостойкость, балл	Декоративность, балл
Дейция мясо-красная, форма звездчатая	19	3	1,94 ± 0,010	1,38 ± 0,011	2	2	$Д_2$
изящная	19	5	2,66 ± 0,028	2,10 ± 0,22	2	3	$Д_2$
крупноцветковая	19	5	1,84 ± 0,022	1,41 ± 0,18	3	3	$Д_2$
кальмиецветковая	17	10	2,08 ± 0,024	1,76 ± 0,019	1	2	$Д_3$
прекрасная	19	11	2,82 ± 0,030	2,24 ± 0,028	2	2	$Д_2$
шершавая	17	17	2,91 ± 0,034	2,29 ± 0,031	2	2	$Д_2$

нем возрасте пересажены в дендрарий в удовлетворительном состоянии. Однако в самый жаркий период июня—июля 1975 г. при температуре воздуха 30—34° их листья потемнели и деформировались, а в августе совсем опали, и растения погибли.

В настоящее время коллекция дейции включает 5 видов, один из которых гибридный, и одну форму (51 экземпляр в возрасте 15—19 лет) (табл. 1).

По средним многолетним данным (1976—1988 гг.), изучаемые виды дейции растут 130 дней, с 21 апреля по 28 августа. В 17-летнем возрасте наибольших размеров по высоте и по диаметру кроны достигла дейция шершавая (2,91; 2,29 м); в 19-летнем возрасте — дейция прекрасная (2,82; 2,24 м) и дейция изящная (2,26; 2,10 м). Остальные виды дейции по данным показателям роста занимают промежуточное положение. Это свидетельствует об успешном росте дейции в условиях степной зоны Донбасса, учитывая показатели их роста на родине [1—3]. Рост побегов в среднем за период вегетации у дейции прекрасной наиболее продолжителен — 153 дня (22.IV—21.IX), у нее же отмечен и наибольший прирост в высоту — 60,4 см в более влажном для данного региона 1981 г. (1981 г.— 600,4 мм, а в 1982 г. — лишь 348, 1 мм), при среднегодовом количестве осадков 350—400 мм. У других видов прирост соответственно составил: у дейции мясо-красной, форма звездчатая —53,3 см; дейции изящной—48,8 см; дейции шершавой—45,3 см; дейции кальмиецветковой — 39,7 см и дейции крупноцветковой — 28,8 см. Однако данные показатели не отражают истинного положения динамики роста дейции в высоту из-за разной степени их зимостойкости. Продолжительность роста побегов в высоту по средним многолетним данным наименьшая у дейции кальмиецветковой — 117 дней (14.IV—8.VIII). Она раньше других трогается в рост в середине апреля и в начале августа его заканчивает, закладывая ростовые почки.

Одревеснение побегов к концу вегетационного периода составляло у дейции мясо-красной форма звездчатая, дейции прекрасной и дейции шершавой до 75% годового прироста, у других — лишь 50% [5]. Однако у дейции кальмиецветковой после массового листопада одревеснение побегов проходило очень интенсивно в течение ближайших 10—15 дней.

Таблица 2

Феноритмика видов рода дейция в дендрарии ДБС АН УССР (в среднем за 1976—1988 г.)

Вид	Почки		Листья			Побеги		
	набухание	распускание	появление	облиствение	начало роста	закладка почек	прирост в высоту, см	бутонизация
Дейция								
мясо-красная, форма звездчатая	11.IV	20.IV	30.IV	18.V	22.IV	23.VIII	36,4	2.V
изящная	9.IV	17.IV	27.IV	15.V	20.IV	5.IX	44,2	6.V
крупноцветковая	10.IV	20.IV	29.IV	15.V	21.IV	26.VIII	32,2	3.V
кальмиецветковая	1.IV	10.IV	19.IV	15.V	14.IV	8.VIII	33,6	18.IV
прекрасная	15.IV	22.IV	3.V	19.V	22.IV	21.IX	43,5	10.V
шершавая	11.IV	22.IV	30.IV	19.V	24.IV	22.VIII	45,2	21.V

Несмотря на очень сухое и жаркое лето в отдельные годы вегетации на юго-востоке Украины, при соблюдении разработанной нами системы агротехнических мероприятий дейции удовлетворительно растут и развиваются без полива [6].

У изучаемых видов и формы дейции набухание и распускание почек происходят в сравнительно короткий промежуток времени, с конца марта до середины апреля, составляя в среднем 11 дней (табл. 2). Период от начала набухания почек до их массового распускания минимальный у дейции прекрасной — 8 дней (15—22.IV) и максимальный у дейции шершавой — 11 дней (11—22.IV).

Продолжительность облиствения составляет в среднем 20 дней (28.IV—15.V), от 17 дней у дейции крупноцветковой и дейции прекрасной (3.V—19.V; 29.IV—15.V) до 27 дней у дейции кальмиецветковой (19.IV—15.V).

За это время у различных видов дейции формируются (развиваются) листовые пластинки и черешок до принятия присущей им морфологической формы. В облиственном состоянии в среднем за тринадцатилетний период дейции находятся 155 дней.

В условиях Донбасса растения дейции цветут ежегодно и обильно. Соцветия щитковидные или полузонтиковидные, кистевидные или метельчатые, лепестки цветков белые, кремовые, сиренево-розовые или пурпуровые. Цветение длится с конца мая до середины июля, средняя продолжительность его 29 дней (4.VI—2.VII), раньше всех зацветает дейция кальмиецветковая, с 16 мая по 11 июня, и последней начинает цветение с 16 июля дейция прекрасная. Наибольшая продолжительность цветения отмечена у дейции шершавой — 33 дня, с 14 июня по 16 июля. Для более интенсивного цветения дейции необходимо добавлять в почву органические и минеральные удобрения. Кроме того, взрослые кусты следует систематически омолаживать, удаляя старые отмирающие побеги.

В отдельные годы семена дейции созревают с начала августа до конца ноября, в среднем 45 дней (6.IX—2.X). Раньше других видов созревают семена (определенные методом взрезывания) у дейции кальмиецветковой (12.VIII—27.IX), последними — 27 октября — у дейции шершавой. Плодоношение у изучаемых дейций наступает с 7—10-летнего возраста.

Фенологические наблюдения показали, что у дейции осенняя окраска

Цветение		Созревание плодов		Осенняя окраска		Листопад		Продолжительность вегетации, дни
начало	конец	начало	конец	начало	массовая	массовый	конец	
9.VI	2.VII	8.IX	26.X	2.X	14.X	22.X	31.X	195
11.VI	5.VII	10.IX	26.X	2.X	11.X	21.X	3.XI	196
30.V	26.VI	8.IX	20.X	27.IX	7.X	12.X	24.X	186
16.V	11.VI	12.VIII	27.IX	24.IX	4.X	15.X	29.X	198
16.VI	14.VII	13.IX	26.X	4.X	14.X	19.X	31.X	188
14.VI	16.VII	10.IX	27.X	2.X	14.X	21.X	4.XI	194

листьев наблюдается в конце сентября, а в середине октября наступает массовый листопад. Различные виды дейции имеют самую разнообразную осеннюю окраску листьев: оливково-желтую, бледно-фиолетовую, охристую, каштановую и бурую самых разнообразных оттенков. Листопад проходит в сжатые сроки — 14 дней (18—31.X), раньше других он начинает у дейции крупноцветковой, с 12 октября, и последними опадают листья у дейции изящной и дейции шершавой (21.X—3.XI; 21.X—4.II).

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых видов дейций в среднем составляет 193 дня (с 9 апреля по 18 октября). Наибольший период вегетации у дейции кальмиецветковой — 198 дней (1.IV—15.X) и наименьший — у дейции крупноцветковой — 186 дней (10.IV—12.X).

Остальные виды дейции по продолжительности вегетационного периода занимают промежуточное положение.

По результатам интродукционных исследований установлено, что наиболее засухоустойчива в степной зоне дейция кальмиецветковая — 1 балл (т. е. у органов растений почти не обнаружено морфологических повреждений). У дейции крупноцветковой в сухой период (июль—август) при температуре 27—35° нижние листья побегов принимали осеннюю окраску и опадали — 3 балла, а у остальных видов засухоустойчивость составила 2 балла, когда в отдельные жаркие дни у них увядали листья [7].

Зимостойкость у дейции мясо-красной форма звездчатая, дейции кальмиецветковой, дейции прекрасной и дейции шершавой составила 2 балла, т. е. у растений обмерзли концы побегов последнего года вегетации. У остальных видов идентичные побеги обмерзали на всю длину в отдельные наиболее суровые зимы (1982, 1985 и 1987 гг.) — 3 балла [8]. Слабозимостойкие виды дейции следует укрывать на зиму, особенно в первые 2—5 лет.

Обильное цветение, совершенство и изящество формы цветков, чистота их колера ставят дейции в один ряд с форзициями, экзохордами и другими красиво цветущими кустарниками. Наиболее привлекательна дейция кальмиецветковая с темно-зелеными листьями и розово-пурпуровыми цветками (декоративность $Д_3$). Остальные виды дейции менее декоративны — $Д_2$ [9].

Дейции, произрастающие в дендрарии сада (сад расположен в центральной части Донецка с примыкающими к нему шахтами), не повреждались болезнями и вредителями. В этих условиях дейция мясо-красная форма звездчатая, дейция кальмиецветковая, дейция прекрасная, дейция шершавая и дейция изящная оказались высокоустойчивыми к загазованности, задымлению и запылению, поэтому представляют интерес для озеленения промышленных предприятий.

Размножаются дейции посевом семян, сохраняющих всхожесть только один год. Семена следует хранить в сухом прохладном месте и ни в коем случае не пересушивать. Они не нуждаются в стратификации и при раннем весеннем посеве дают сравнительно дружные всходы в первой декаде мая. Грунтовая всхожесть (без полива) изучаемых видов и формы дейции составляла от 31,4 до 46,2%. Ввиду небольших размеров семян их лучше высевать в ящики, а затем сеянцы пикировать в школьное отделение питомника. Кроме семенного размножения, дейции прекрасно размножаются зелеными слегка одревесневшими черенками (укореняемость до 84%).

Результаты исследований позволяют сделать вывод о том, что дейция мясо-красная форма звездчатая, дейция кальмиецветковая, дейция прекрасная и дейция шершавая представляют большой интерес для озеленения городов и населенных пунктов промышленного Донбасса как довольно засухоустойчивые и зимостойкие (1—2 балла), иммунные к болезням и устойчивые к вредителям, дымо-, газо-, пылеустойчивые и весьма декоративные, красиво цветущие растения. Более низкие показатели засухоустойчивости и зимостойкости у дейции крупноцветковой (3 балла) и дейции изящной (соответственно 2 и 3 балла) ограничивают их использование в зеленом строительстве данного региона.

Дейция должна найти широкое применение в садово-парковом строительстве при создании небольших групп на фоне газонов, низких опушек, бордюров для одиночных посадок на переднем плане и оформления рокариев и скальных садов. Ее можно успешно использовать и для ранней выгонки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соколов О. В.* Род Дейция — Deutzia Thunb. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. С. 152—162.
2. *Rehder A.* Manual of cultivated trees and schrubs. N. Y.: Macmillan, 1949. 996 p.
3. *Колесников А. И.* Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 704 с.
4. *Малюгин И. Е.* Интродукция и перспективы использования леспедецы двуцветной в озеленении Донбасса // Раст. ресурсы. 1979. Т. 15, вып. 4. С. 563—565.
5. *Плотникова Л. С.* Программа наблюдений за общим и сезонным развитием лиственных древесных растений при их интродукции // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 80—86.
6. *Малюгин И. Е.* Перспективные виды черемухи в озеленении Донбасса // Раст. ресурсы. 1980. Т. 16, вып. 1. С. 145—150.
7. *Гриценко И. Ф.* Морозоустойчивость, засухоустойчивость и сезонное развитие древесных и кустарниковых пород в Донбассе // Лесн. хоз-во. 1953. № 8. С. 41—48.
8. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.
9. *Котелова Н., Гречко Н.* Оценка декоративности // Цветоводство. 1969. № 10. С. 11—12.

Донецкий ботанический сад
АН УССР

УДК 631.529:582.462.006(470.23—2)

ГИНКГО ДВУЛОПАСТНЫЙ У ПРЕДЕЛОВ ВОЗМОЖНОГО ЕГО РАЗВЕДЕНИЯ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ [1]

В. Н. Комарова, Б. Н. Замятнин

Ginkgo biloba L. — единственный ныне живущий представитель класса гинкговых — долгое время был известен только в культуре. Однако в начале XX в. он был найден в дикорастущем виде в Китае, сначала Вильсоном в бассейне р. Мин, а затем Форрестом в горах на севере Юньнани. Предположение, что это одичавшие потомки культурных экземпляров, было опровергнуто в дальнейшем китайскими ботаниками [1, 2]. Они доказали, что горы юга Сечуани и севера Юньнани являются последним убежищем гинкго. В настоящее время в культуре Ginkgo biloba широко распространен по всему земному шару. В СССР он выращивается преимущественно в субтропических районах. А. Л. Лыпа [3], изучавший распространение этого растения в садах и парках Советского Союза, приводит много местонахождений Ginkgo на Кавказе, в Крыму, Средней Азии, на Украине и в Белоруссии. Указывая границу произрастания гинкго в виде дерева «от Гомеля до Харькова», он отмечает, что на широте Москвы и Ленинграда гинкго не поднимается выше снегового покрова. Однако эти сведения явно устарели.

В Санкт-Петербургском ботаническом саду попытки выращивания Ginkgo предпринимались с 1816 г. [4]. В каталоге растений, составленном Ф. Фишером [5] в 1824 г., Ginkgo biloba упоминается без указания местонахождения растения. Вероятнее всего, его выращивали в оранжереях или в горшечном арборетуме, так как в списке растений 1852 г., пригодных для выращивания в открытом грунте, Ginkgo не приводится [6].

В оранжереях Ботанического сада БИН АН СССР в 1945 г. имелось несколько молодых экземпляров Ginkgo biloba. В 1946 г. семена Ginkgo были выписаны из Тбилиси как из района с более суровыми условиями, чем Черноморское побережье. Часть этих семян была высеяна в оранжерее, остальные в грунт на дендропитомнике. Первые две зимы сеянцы в дендропитомнике зимовали под укрытием, в дальнейшем — под естественной защитой снегового покрова.

Начиная с 1947 г. ведутся систематические наблюдения за зимостойкостью и сезонным ритмом гинкго.

Летом 1962 г. выросший в оранжерее сеянец 1947 г., достигший к этому времени двухметровой высоты, был высажен на постоянное место в парк. Для него был выбран около Большой пальмовой оранжереи солнечный участок, защищенный с северной и восточной сторон.

Е. Л. Вольф [7], изучавший ассортимент деревьев и кустарников в Петербурге—Ленинграде, оценивал зимостойкость гинкго отметкой IV или V как растение, обмерзающее до корневой шейки или погибающее при первых заморозках. В результате сорокалетних наблюдений следует внести коррективы в эту оценку. Мы оцениваем зимостойкость Ginkgo в II—III балла (по шкале Лапина [8]), что соответствует II—III баллам шкалы Вольфа [7]. Следовательно, при подборе семян из более суровых мест произрастания, посадке их на защищенных от ветров солнечных

[1] Статья написана В. Н. Комаровой по материалам ее наблюдений с использованием данных о начальной стадии интродукции гинкго в Ботаническом саду, взятых из рукописи неопубликованной статьи Б. Н. Замятнина, имевшей такое же название.

© В. Н. Комарова, Б. Н. Замятнин, 1990

местах и небольшом прикрытии в первые годы жизни можно повысить зимостойкость гинкго даже в условиях Ленинграда.

В настоящее время в Ленинграде, в коллекции Ботанического сада БИН АН СССР, имеются 4 сорокалетних экземпляра Ginkgo biloba, зимующих без всякого укрытия (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика растений Ginkgo biloba в парке Ботанического сада БИН АН СССР (по состоянию на 1989 г.)

Номер экземпляра	Высота, м	Диаметр кроны, м	Диаметр ствола, см	Длина годичного прироста боковых побегов, см
1	7,2	2,9	22 * / 12	40
2	5,4	2,2	11,5 / 8	22
3	3,9	0,8	7,7 / 5,5	8
4	2,8	0,8	7,7 / 4,3	4

* Из таблицы видно, что в числителе наибольших размеров достигает растение №1, растущее под прикрытием пальмовой оранжереи и находящееся в наиболее благоприятных экологических условиях.

Как показали наши наблюдения, в большинстве случаев у гинкго обмерзает только прирост текущего года, причем не полностью, а до 30—70%, в зависимости от суровости зимы. Иногда на стволах появляются морозобойные трещины, но на небольшой площади, что не отражается на состоянии растений. За истекшие 40 лет все 4 экземпляра гинкго благополучно перенесли ряд суровых зим (зимы 1955/56, 1978/79, 1986/87 гг.). Наиболее суровой была зима 1986/87 гг. с длительным понижением температуры ниже — 30° и абсолютным минимумом — 34,6°, когда существенно пострадала коллекция парка. Многие растения обмерзли, а часть видов выпала. Однако экземпляр гинкго, защищенный с северной стороны оранжереей, обмерз незначительно даже по сравнению с предыдущими зимами. Зимостойкость его была в пределах II баллов. Три других экземпляра на территории бывшего питомника обмерзли сильнее, их зимостойкость снизилась до III баллов, единично до IV, так как была повреждена небольшая часть побегов старше года.

К середине лета декоративность у этих экземпляров была полностью восстановлена. Более сильные повреждения на этом участке объясняются неблагоприятными экологическими условиями: растения сильно затенены, растут очень близко друг к другу, а следовательно, имеют недостаточную площадь питания. В результате побеги к зиме вызревают не полностью, а некоторые из них продолжают рост до наступления осенних заморозков. Листья у растений не приобретают осенней окраски и осыпаются только к началу зимы. Пожелтение листьев и листопад в октябре наблюдаются как исключение после теплого лета и затяжной осени. У гинкго, растущего в более благоприятных условиях (у Пальмовой оранжереи), полное пожелтение листьев бывает в I—II декаде октября, а листопад — в конце октября. Иногда единичные побеги продолжают расти после опадения листьев до первых заморозков.

Разница в ритме развития всех 4 экземпляров гинкго составляет 2—

Таблица 2

Динамика сезонного развития Ginkgo biloba в парке БИН АН СССР за 1980—1988 гг.*

Дата	Разверзание почек (Пб ^{2}) **	Начало облиствения побегов (л ^{1})	Начало роста побегов (Пб ^{3})	Массовое окончание роста побегов (3 Пб ^{4})	Полное опадение листьев (5 л ^{4})
Средняя	09.V	22.V	27.V	13.VII	26.X
Самая поздняя	16.V	28.V	12.VI	28.VII	04.XI
Самая ранняя	30.IV	16.V	19.V	20.VI	18.X

* Фенологические наблюдения проводились по методике Н. Е. Булыгина [9, 10].
** Фаза Пб ^{2} принимается нами за начало вегетации.

4 дня (исключением является фаза 5 л ^{4}), поэтому при расчете средних фенодат мы брали календарные значения фенофаз, общие для всех растений (табл. 2). Средние девятилетние фенодаты рассчитывали по формуле $x = x,/n$ где x — средняя многолетняя фенодата, n — число лет наблюдения, x — сумма приведенных к одному месяцу значений фенодат [9].

Вегетация у гинкго начинается обычно в I—II декаде мая и заканчивается во II—III декаде октября. За конец вегетации в данном случае мы принимаем фазу 5 л ^{4}, так как фаза 5л ^{3} у трех экземпляров отсутствует.

Многолетние наблюдения за ростом и развитием Ginkgo biloba в Ботаническом саду БИН АН СССР показали, что это растение может расти в Ленинграде на наиболее теплообеспеченных, солнечных и защищенных от северных ветров участках.

Можно считать, что, несмотря на резкие колебания температуры и частые оттепели, нередко чередующиеся с жестокими морозами, именно Ленинград, а не Харьков, является северной границей произрастания Ginkgo в виде дерева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Cheng W. C., Chien C. S.* An enumeration of vascular plants from Chekiang. 4 //Contrib. Biol. Lab. Sci. Soc. China. 1936. Vol. 10. P. 93—155.
2. *Li Hui Lin.* Der Ginkgo, seine botanische und gartnerische Ceschichte // Mitt. Dt. Dendr. Ges. 1955/1956. N 59. S. 10—21.
3. *Лыпа А. Л.* Озеленение населенных мест. Киев: Изд-во Академии архитектуры УССР, 1952. 744 с.
4. *Головач А. Г.* Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР. Л.: Наука, 1980. 188 с.
5. *Fischer F.* Index plantarum anno MDCCC XXIV in Harto Botanico Imperiali Petropolitano vegetino. Petropolis, 1824. 74 p.
6. *Фишер Ф.* Деревья и кустарники, способные к разведению в окрестностях Санкт-Петербурга // Журн. МВД. 1852. 4 нояб., кн. 12. С. 1—13.
7. *Вольф Е. Л.* Наблюдения над зимостойкостью деревянистых растений. Пг., 1917. 146 с.
8. *Лапин П. И.* Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13—18.
9. *Булыгин Н. Е.* Фенологические наблюдения над хвойными породами. Л.: Ленингр. лесотехн. академия, 1974. 82 с.
10. *Булыгин Н. Е.* Фенологические наблюдения над лиственными древесными растениями. Л.: Ленингр. лесотехн. академия, 1976. 69 с.

Ботанический сад
Ботанического института АН СССР,
Ленинград

УДК 582.675.1

ЕВРОПЕЙСКИЕ ВИДЫ РОДА ACONITUM L.

В. Н. Ворошилов

Последняя сводка по таксономии европейских аконитов вышла в 1964 г. [1]. Она, как и все пять томов «Флоры Европы», выполнена с позиций реальной таксономии и, несомненно, является лучшей из всех предыдущих. Все же эта обработка, принимаемая нами почти без сокращений, не лишена некоторого формализма; сделать ее более естественной стало задачей данной работы. В результате вместо 14 видов во «Флоре Европы» нами приняты 23 реальных, с нашей точки зрения, вида.

Добавлен один вид (Aconitum volubile), пропущенный во «Флоре Европы», а один, принятый ею (A. firmum), нами не признан из-за отсутствия у него четких отличий от A. tauricum. Восстановлены восемь видов, считавшихся во «Флоре Европы» синонимами других видов и одна разновидность возведена в ранг вида.

Виды, далеко оторванные от ближайших родственных видов даже на очень узких ареалах, но надежно отличающиеся от них, не имеющие переходных форм к ним, заслуживают признания их самостоятельности. Эти «оторвыши», по всей вероятности, реликтового происхождения и свидетельствуют о прежнем распространении исходных форм. Кроме территориально оторванных ареалов, например у A. flerovii, A. gracile, A. odonandrum, A. podolicum, может быть также экологическая изоляция (у A. superbum). Разная экологическая приуроченность у аконитов хорошо выявляется при их культивировании в одинаковых условиях. Так, приморский A. superbum при культивировании в Москве, в отличие от всех других видов секции Aconitum, имеющих горное происхождение, не успевал пройти полный цикл развития за сезон и был крайне незимостоек.

Реальными являются виды с промежуточными признаками подсекционного порядка (A. angustifolium, A. bucovinense), но не гибриды, так как нормально плодоносят и имеют собственные ареалы. Многолетней культурой и при репродукциях подтверждается стабильность их признаков, даже таких, казалось бы случайных, как две листовки у A. angustifolium.

Полярные ареалы, т. е. остатки обширных доледниковых расселений от Тихого до Атлантического океанов, отмечены у представителей многих родов и семейств (Streptopus, Convallaria, Hepatica и др.). У аконитов примеры таких видов — европейский A. vulparia и восточный A. ranunculoides Turcz. s.l. Полярными видами являются также A. ranunculifolium и A. barbatum Pers. (включая A. kirinense Nakai) с общими признаками, не свойственными другим видам секции Lycoctonum, а именно: узкая рассеченность листьев до основания пластинки и семена легкие, серые от густых, высоких поперечных пленок. Недаром К. Линней [2] считал A. pirenaicum (позднее A. ranunculifolium) растущим не только в Пиренеях, но и в Сибири.

Другие исключительные признаки, в частности в опушении, могут

© В. Н. Ворошилов, 1990

варьировать вплоть до их исчезновения, но если они присутствуют, то могут иметь существенное значение, например, прижатое опущение в области соцветия у A. gracile, не отмеченное у других видов из подсекции Cammarum, или длинное мохнатое опушение на цветках у A. lasianthum, отсутствующее у других видов из секции Lycoctonum.

Вообще же характер и степень опушения (прямое или курчавое, простое или железистое) являются весьма лабильными признаками, часто малопригодными для характеристики вида. Напротив, хорошим признаком, не только секционным и подсекционным, но и видовым, может служить форма нектарников.

Из надвидовых категорий введены принятые нами ранее [3] секции и подсекции; введение же рядов в понимании В. Л. Комарова [4] явно бессмысленно, поскольку составляющие их географические расы полностью соответствуют классическим подвидам С. И. Коржинского [5], весь ряд в таком случае является видом с позиций реальной таксономии.

Из синонимов приводятся главным образом те, которые отражают внутривидовую изменчивость вида, поскольку все синонимы перечислить в настоящей статье не позволяет ее объем. Стерильные гибриды, известные по единичным местонахождениям в природе или встречающиеся в культуре, например A. stoerkianum Reichenb., A. zahlbruchneri Gayer, в данной статье не рассматриваются.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Околоцветник, остающийся при плодах, желтый, иногда частично, редко грязно-фиолетовый; шлем более или менее полушаровидный; шпорец нектарника тонкий, на верхушке крючковидно загнутый, круто переходит в губу. Листовок 5; семена на гранях без морщин и складок, матовые. Нижние листья рано отмирающие (секция Anthora DC.). **A. anthora L.**

Подвиды:

A. anthora L. subsp. nemorosum (Bieb. ex Reichenb.) Worosch., comb. nov.— A. nemorosum Bieb. ex Reichenb., 1819, Uebers. Acon. 15. Зубцы листьев 1,5—3,5 мм шириной, ланцетные, постепенно суживающиеся к верхушке. Соцветие ветвистое, цветоножки отстояще волосистые. Низменности европейской части СССР (кроме Крыма), на север до Московской области.

A. anthora L. subsp. anthora (A. eulophum Reichenb., A. jaquinii Reichenb., A. pseudoanthora Blocki ex Pacz.). Зубцы листьев 0,5—2 мм шириной, линейные с параллельными краями. Стебли до 1 м высотой, равномерно облиственные, чаще ветвистые; цветоножки курчаво опушенные, редко мохнатые. Средняя, Западная и Южная Европа; в СССР — в Карпатах и Прикарпатье.

A. anthora L. subsp. confertiflorum (DC.) Worosch. (A. confertiflorum (DC.) Gayer, A. anthora γ confertiflorum DC.). Зубцы листьев линейные. Стебель 0,15—0,3 м высотой, простой густооблиственный в средней и верхней части; цветоножки отстояще опушенные. Крым, кроме того, на Кавказе.

— Околоцветник опадающий. Семена со складками или морщинами...2

2. Стеблекорень со свилеватой поверхностью. Прикорневые листья долго сохраняющиеся. Цветки желтые или грязно-фиолетовые; шлем цилиндрический; угол между его задней стенкой и нижним краем близок к прямому; шпорец нектарника тонкий, на верхушке согнутый до закрученного, постепенно переходит в губу. Листовок три (секция Lycoctonum DC.) 3

— Стеблекорень клубнеобразный, гладкий. Нижние листья ко времени

цветения растений отмирают. Цветки сине-фиолетовые, редко белые или пестрые; шлем полушаровидный, если цилиндрический, то угол между его задней стенкой и нижним краем острый. Пластинка нектарника между губой и шпорцем ясно выражена; шпорец толстоватый головчатый или согнутый. Листовок 2—5 (секция Aconitum) . . . 9

3. Цветки грязно-фиолетовые, редко грязно-белые или розовые . . 4
— Цветки желтые 5
4. Опушение в области соцветия отстоящее. Шлем в основании расширенный. Семена с поперечными складками. A. septentrionale Koelle (A. excelsum Reichenb.— A. lycoctonum L. p. p.). Скандинавия, европейская часть СССР (кроме юга), кроме того, Сибирь.
— Опушение в области соцветия прижатое, редко бархатистое. Шлем в основании почти не расширенный. Семена сглаженно морщинистые, почти гладкие. A. moldavicum Hacq. (A. hosteanum Schur). Карпаты.
5. Семена сглаженно морщинистые, почти гладкие. Шпорец нектарника от почти палочкообразного до согнутого на верхушке полукольцом. Листья разделены на 2/3—3/4 длины пластинки, с разобщенными сегментами и короткими зубцами. **A. lasiostomum Reichenb.** (A. besseranum Andrz., A. rogoviczii Wissjul.). Средняя и южная части европейской территории СССР, Крым.
— Семена с поперечными пленками 6
6. Пластинка листьев разделена не менее чем на 5/6 ее длины Прицветники постепенно уменьшающиеся от основания соцветия до его верхушки; несколько нижних разрезные 7
— Пластинка листьев разделена до 3/4 ее длины. Только при самом нижнем цветке в соцветии может быть листовидный прицветник, остальные цельные и немного меньше нижнего 8
7. Листья разделены почти до основания пластинки, их сегменты глубоко разделены на линейные зубцы. Семена сероватые от густых и высоких поперечных пленок. **A. ranunculifolium Reichenb.** (A. pyrenaicum L. p. p.). Западные Альпы (Швейцария, Италия), Пиренеи.
— Пластинка листьев разделена не до ее основания; ее сегменты разделены на продолговатые зубцы. Соцветие более многоцветковое, чем у предыдущего вида. Семена коричневые, блестящие, с невысокими поперечными складками **A. lamarckii Reichenb.**

Подвиды:

A. lamarckii Reichenb. subsp. pantocsekianum (Degen et Bald.) Worosch., comb. nov.— A. pantocsekianum Degen et Bald., 1900, Oesterr. Bot. Zeitschr.: 241 (A. wagneri Degen). Листья снизу сизые. Балканы (Югославия, Болгария).

A. lamarckii subsp. lamarckii (A. fallax (Gren. et Godr.) Degen, A. neapolitanum Ten.). Листья с обеих сторон зеленые. Стебли не выше 1 м (а не до 1,5 м, как у предыдущего подвида) и с более узкими сегментами листьев. Пиренеи (Испания, горы Италии, Франция), кроме того, Северная Африка.

8. Цветки снаружи (иногда и цветоножки) несут, кроме коротких курчавых волосков, длинное мохнатое опушение, иногда слабо развитое или совсем отсутствующее. Шпорец нектарника на верхушке согнут кольцом. Листья серо-зеленые с разобщенными сегментами и малочисленными зубцами. **A. lasianthum (Reichenb.) Simonk.** Эндемик Трансильвании (Румыния).
— Опушение цветков снаружи и цветоножек не бывает длинномохнатым. Шпорец нектарника закручен спирально. Листья чаще со сближенными сегментами и многочисленными зубцами. **A. vulparia Reichenob.** (A. beckianum Reichenb., A. gracilescens Gayer, A. lycoctonum L. p. p., A. pauciflorum Host, A. penninum (Ser.) Gayer, A. thalianum (Wallr.)

Reichenb.) Югославия, Чехо-Словакия, Австрия, ФРГ, Швейцария, Франция, Италия.

9. Стебель вьющийся, редко почти прямой. Черешки листьев с отстоящими волосками. Пластинка нектарника вздутая; шпорец много у́же ее, согнутый (подсекция Euchylodea (Reichenb.) Worosch.) **A. volubile Pall. ex Koelle** (A. villosum Reichenb.). Урал (запад Свердловской области РСФСР).

— Стебель не вьющийся. Черешки листьев голые или с прижатыми волосками Пластинка нектарника не вздутая; шпорец не более чем в два раза у́же ее 10

10. Пластинка нектарника много длиннее тонкого, крючковидно загнутого шпорца; ноготок расположен параллельно ей. Завязи в числе трех или пяти, незрелые сходящиеся; семена с поперечными пленками (подсекция Cammarum (DC.) Rapaics) 11

— Шпорец нектарника головчатый или слегка согнутый; ноготок расположен под углом к пластинке (подсекция Aconitum) 16

11. Ноготок нектарника прямой. Пластинка листьев в очертании пятиугольная 12

— Ноготок нектарника дуговидно согнутый 14

12. Шлем полушаровидный, его высота более или менее равна ширине. Конечное соцветие содержит до 10 цветков и более; цветоножки не длиннее цветков, голые или с прижатым опушением **A. gracile Reichenb.** (A. cammarum Jacq., non L., A. judenbergense (Reichenb.) Gayer, A. vitosanum Gayer). Центральная Европа, Балканы; в СССР — в Карпатах (редко). Высота шлема почти в полтора раза превышает его ширину. Цветоножки голые или опушенные отстоящими волосками 13

13. Шлем почти цилиндрический. Конечное соцветие рыхлое, содержит до 5 цветков (редко больше); цветоножки тонкие, часто перекрученные (цветки перевернутые), голые, редко слабоопушенные простыми волосками. Завязи голые **A. variegatum L.** (A. rostratum Bernh.). Восточные Альпы (Зальцбург, Штирия, Нижняя и Верхняя Австрия, Венгрия), в СССР — в Карпатах.

— Шлем узкоконический (до 20 мм высотой). Конечное соцветие содержит 5—7 цветков; цветоножки толстоватые, густо железистоопушенные. Завязи серовато-белые от густого опушения **A. podolicum (Zapal) Worosch.** comb. nov.— A. paniculatum Lam. var. podolicum Zapal. 1908, Consp. Fl. Galic. Crit., 2:221. Подолия (Хмельницкая и Винницкая области УССР), эндемик.

14. Конечное соцветие многоцветковое (до 15 цветков); цветоножки голые; шлем полушаровидный. Листья серовато-зеленые, в очертании округлые, со слабообособленными сегментами и продолговатыми, тупыми зубцами **A. odonandum Wissjul.** Киевская область УССР. Вероятно, реликт Приднепровской возвышенности.

— Конечное соцветие малоцветковое (до 5 цветков). Листья в очертании пятиугольные, с обособленными сегментами ромбической формы . . 15

15. Прицветнички яйцевидные; цветоножки густоопушенные; цветки крупные, ярко-фиолетовые; шлем широкосводчатый. Верхние листья подпирают соцветие. **A. toxicum Reichenb.** Эндемик Трансильвании.

— Прицветнички ланцетные; цветоножки в разной степени опушенные или голые. Шлем полушаровидный. Конечное соцветие отставлено от верхних листьев **A. paniculatum Lam.** (A. degenii Gayer, A. hebegynum DC., A. lasiocarpum (Reichenb.) Gayer). От Испании до Карпат; в СССР — в Карпатах.

16. Цветоножки не длиннее цветков. Стебель простой или почти простой 17
— Нижние цветоножки длиннее цветков. Стебли в соцветии разветвленные 20
17. Сегменты листьев разделены почти до их основания; их зубцы узколинейные. Стебель в нижней части густо короткоопушенный. Цветоножки железисто-мохнатые **A. nevadense Uechtr. ex Gayer.** Эндемик Сьерра-Невады (Испания).
— Сегменты листьев разделены до 1/2—3/4 их длины 18
18. Стебли 1,5—3 м высотой, в нижней части угловатые. Цветоножки прижато опушенные, до почти голых, редко железистые, дуговидно восходящие, сигмовидно изогнутые, редко почти прямые. Сегменты листьев к их основанию длинно суженные с широкими, острыми зубцами **A. superbum Fritsch** (A. adriaticum Gayer, A. divergens Panc.). Югославия: Хорватия, Босния, Южная Сербия. Эндемик Адриатического побережья.
— Стебель до 1 (редко 1,5) м высотой, в сечении округлый. Цветоножки прямые 19
19. Сегменты листьев сидят на черешках; их зубцы линейные; верхние листья подпирают соцветие. Цветки снаружи и цветоножки опушены простыми волосками, иногда с примесью железистых **A. compactum Reichenb** (A. burnatii Gayer). Западные и Приморские Альпы, Пиренеи (Швейцария, Франция, Италия, Испания).
— Сегменты листьев сидячие, их зубцы линейные до продолговатых, верхние листья подпирают соцветие, реже (у мощных экземпляров) отстоят от него. Цветки снаружи голые или опушенные простыми волосками **A. tauricum Wulf** (A. firmum Reichenb., A. nanum Baumg., A. romanicum Woloszsz.). Карпаты, Судеты, Трансильвания (Румыния, Венгрия, Чехо-Словакия); в СССР — в Карпатах.
20. Пластинка нектарника в два раза длиннее шпорца, на спинке слегка горбатая. Семена с поперечными складками. Цветоножки отстояще опушенные до почти голых, редко голые. Цветки бледно-фиолетовые **A. bucovinense Zupal.** СССР (Карпаты), Румыния (Молдова, Карпаты, Трансильвания).
— Пластинка нектарника равномерной толщины, по длине более или менее равна шпорцу 21
21. Нектарник 8 мм длиной; ноготок расположен перпендикулярно пластинке. Цветоножки голые. Сегменты листьев разделены до половины их длины; зубцы туповатые. Семена почти гладкие **A. flerovii Steinb.** По-видимому, реликт Московской возвышенности (Владимирская область РСФСР).
— Нектарник 5—6 мм длиной; ноготок отходит от пластинки под острым углом 22
22. Стебель 30—60 см высотой, голый. Зубцы листьев узколинейные, цветки довольно крупные, голубые. Листовки в числе двух, незрелые сомкнутые; семена с поперечными пленками **A. angustifolium Bernh (A. carniolicum Gayer, A. tenuifolium Host)**. Юлийские Альпы, хребет Караванке, Штирия (Югославия, Италия, Австрия).
— Стебель до 1 м высотой и выше, в соцветии прижато опушенный, редко голый. Зубцы листьев чаще продолговатые. Цветки сине-фиолетовые. Листовки в числе трех, незрелые расходящиеся; семена почти гладкие **A. napellus L.** (A. anglicum Stapf, A. eminens Koch, A. linnaeanum Gayer, A. lobelianum Reichenb., A. neomontanum Koelle, A. pyramidale Mill.). От Центральных Альп до Британских островов; Скандинавия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Tutin T. G.* Aconitum L.// Flora Europaea. Cambridge: Univ. press, 1964. Vol. 1. P. 211—213.
2. *Linne C.* Species plantarum. Holmiae, 1753. T. 1. 560 p.
3. *Ворошилов В. Н.* Заметки по систематике видов аконита флоры СССР // Ботан. журн. 1945. Т. 30, № 3. С. 126—143.
4. *Комаров В. Л.* Предисловие // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 1. С. 1—12.
5. *Коржинский С. И.* Флора востока европейской России. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1982. 277 с.

**Главный ботанический сад АН СССР,
Москва**

УДК 581.8:582.951.6 (477.9)

ГИБРИД VERBASCUM PHLOMOIDES L. И V. PINNATIFIDUM VAHL ИЗ КРЫМА

Н. Б. Белянина, К. В. Киселева

При обработке гербарных сборов, сделанных летом 1978 г. на мысе Казантип (Крымская обл., Ленинский р-н), мы обнаружили несколько экземпляров коровяка, имеющих промежуточные признаки между Verbascum phlomoides и V. pinnatifidum. Для детального анализа были сделаны повторные сборы растений с тех же местонахождений на следующий год (в массовом количестве). В результате обработки установлено, что они представляют собой несомненный гибрид между названными видами. В пределах рода Verbascum гибридизация происходит очень часто [1—4], однако гибрид V. phlomoides × V. pinnatifidum до сих пор отмечен не был.

Verbascum phlomoides и V. pinnatifidum, широко распространенные на Керченском полуострове, имеют разную экологию. Первый вид растет на выбитых склонах и по обочинами дорог преимущественно на глинистой почве, тогда как второй — обычное растение открытых песчаных морских побережий. У подножья мыса Казантип они произрастают совместно на ракушечных песках, подвергшихся распашке при посадке лесополосы (деревья не прижились) и тянущихся лентой вдоль дороги из с. Мысового в с. Песчаное со стороны Казантипского залива. В этих условиях оба вида скрещиваются и дают жизнеспособное потомство.

Гибридные экземпляры маловариабельны и по общему облику и ряду морфологических признаков — форме листьев розетки, форме чашечки и тычинок, размерам венчика, размерам и форме многоклеточных ветвистых волосков на нижней поверхности листовой пластинки (рис. 1—3) занимают промежуточное положение между родительскими видами, габитуально резко различными (см. таблицу).

В опушении зеленых частей представителей рода Verbascum отмечены два основных типа волосков: разветвленные многоклеточные канделябровидные волоски и железистые волоски различной длины с головкой, составленной из 1—4 клеток [5]. В густом опушении обеих сторон листовой пластинки V. phlomoides преобладают канделябровидные волоски (на 1 мм^2 поверхности в среднем приходится 27 канделябровидных волосков и 20 железистых); у V. pinnatifidum более или менее густо опушена лишь нижняя поверхность листа, причем здесь более развито железистое опушение (на 1 мм^2 приходится 1—3 ветвистых волоска и 6—18 желе-

© Н. Б. Белянина, К. В. Киселева, 1990



Рис. 1. Листовые пластинки
а — Verbascum phlomoides;
б — V. pinnatifidum;
в — V. phlomoides × V. pinnatifidum

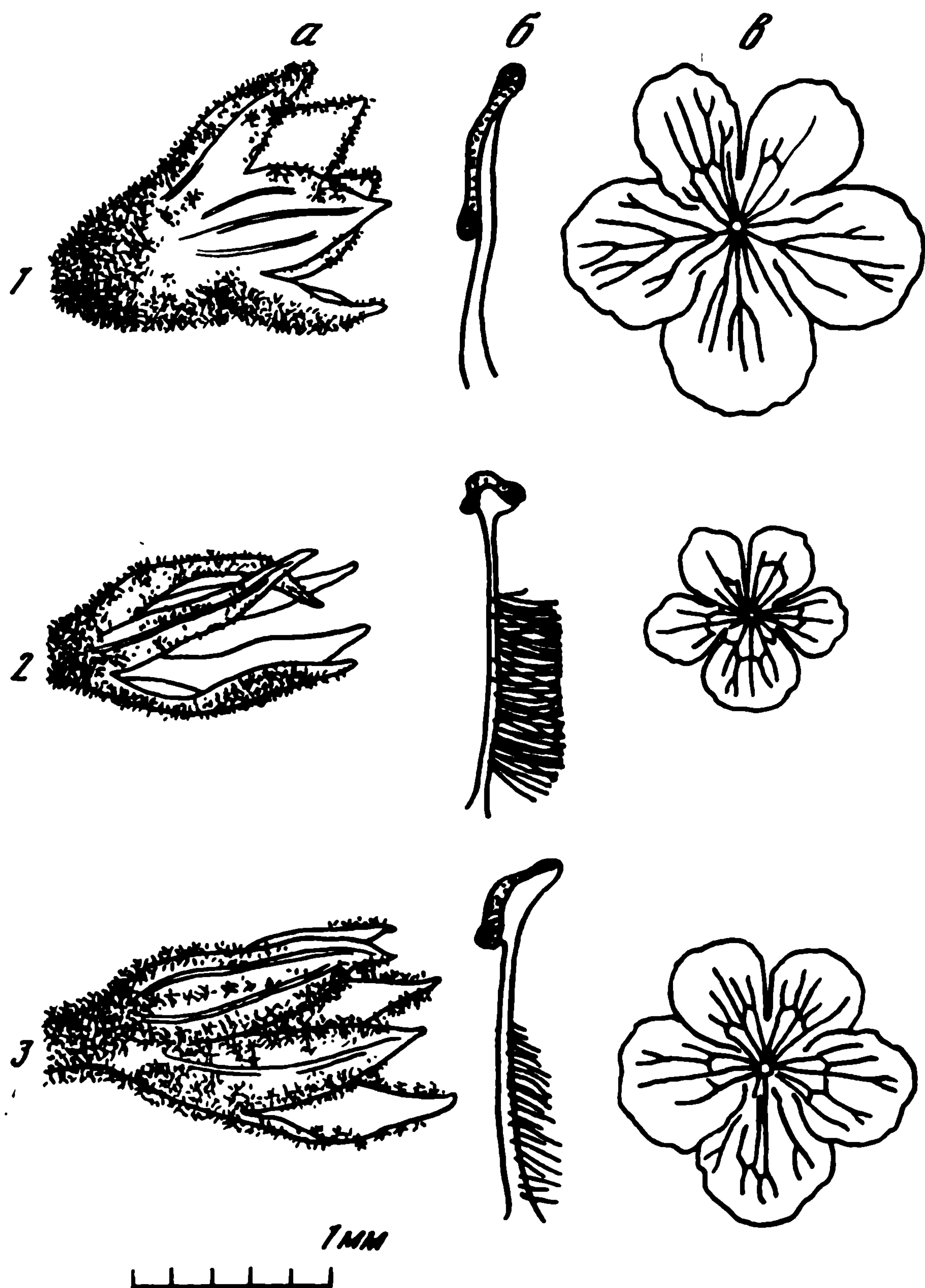


Рис. 2. Строение цветка
а — чашечка,
б — тычинка,
в — венчик;
1 — Verbascum phlomoides,
2 — V. pinnatifidum,
3 — V. phlomoides × V. pinnatifidum

Рис. 3. Волоски на листовой пластинке
а — Verbascum phlomoides,
б — V. pinnatifidum,
в — V. phlomoides × V. pinnatifidum

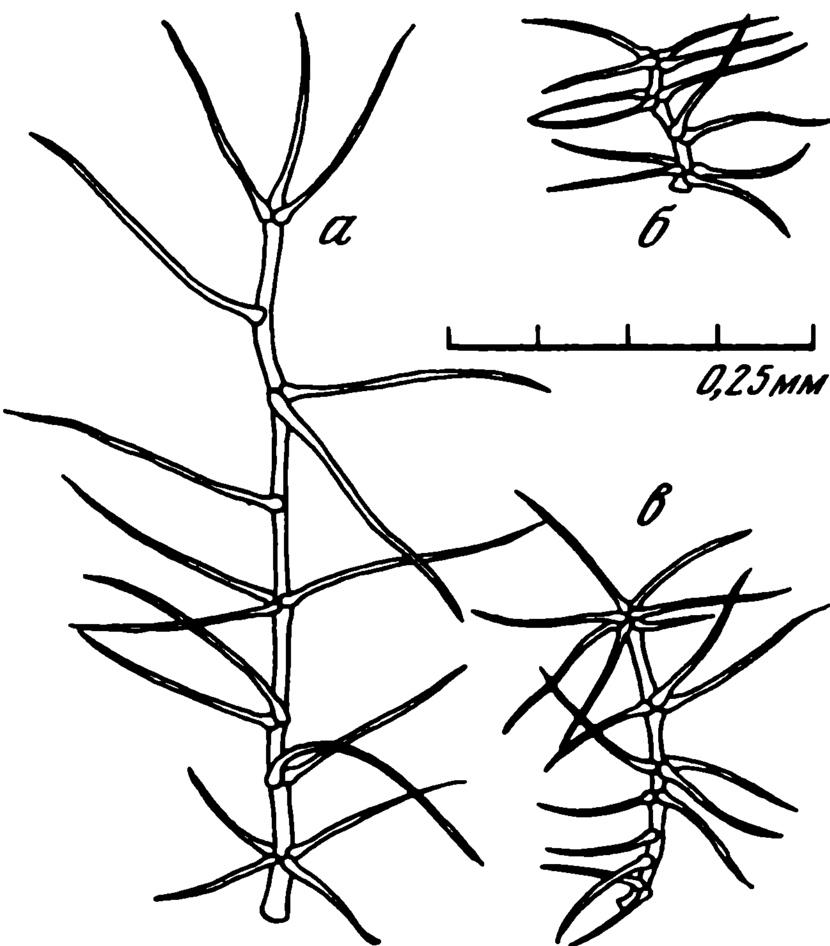
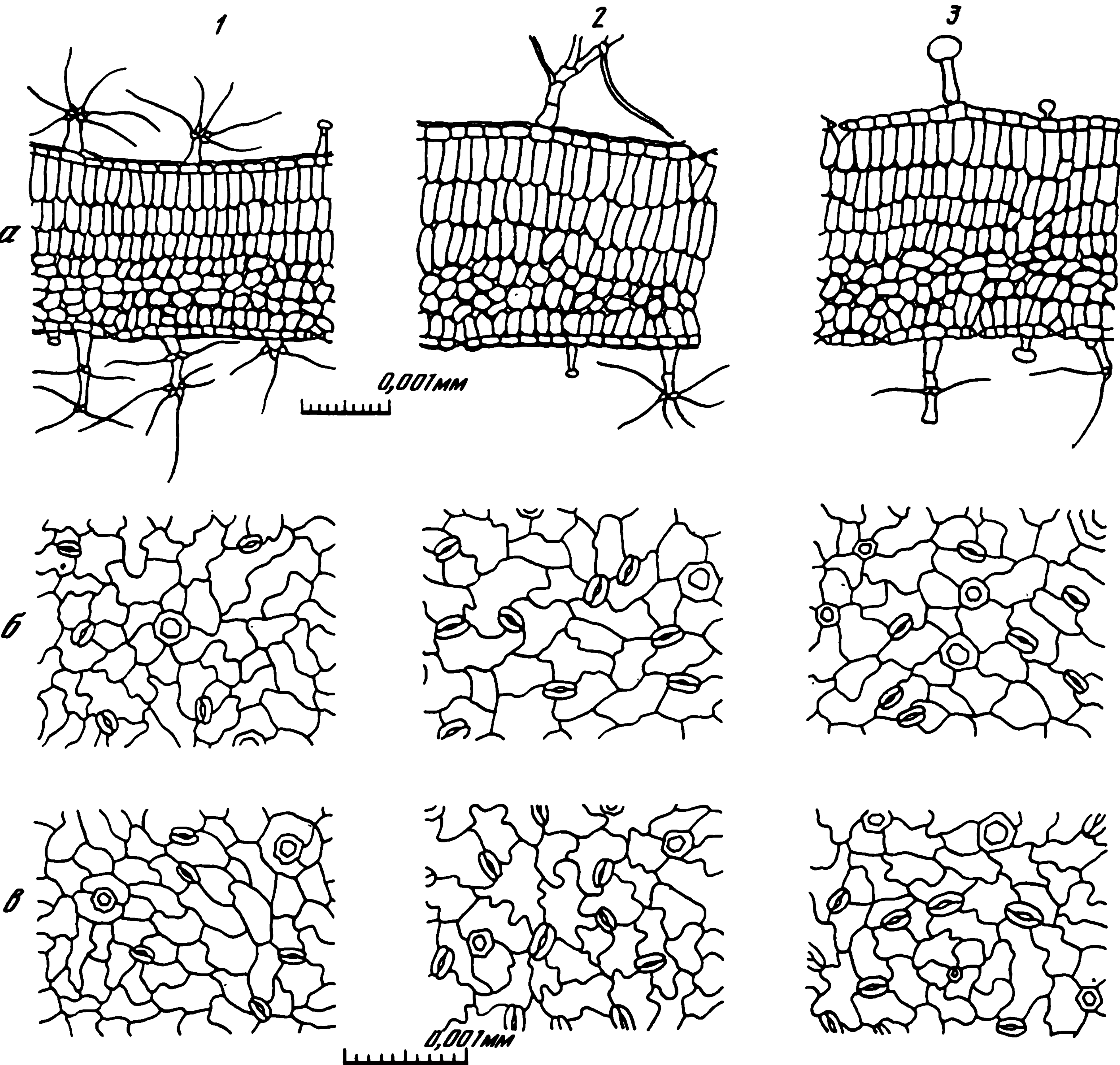


Рис. 4. Анатомическое строение листовой пластинки
а — поперечный разрез,
б — верхний эпидермис,
в — нижний эпидермис;
1 — Verbascum phlomoides,
2 — V. pinnatifidum,
3 — V. phlomoides × V. pinnatifidum



Основные морфологические различия Verbascum phlomoides, V. pinnatifidum и гибрида между ними

Признак	V.phlomoides	V.pinnatifidum	V.phlomoides × V.pinnatifidum
Стебель	Прямостоячий, обычно одиночный	Почти от основания метельчато-разветвленный	Прямостоячий или приподнимающийся, обычно с несколькими боковыми ветвями
Листья	Цельные	Перисто-рассеченные	Перисто-раздельные или лопастные
Средние размеры ветвистых волосков на нижней поверхности листовой пластинки, мм	1,75	0,38	0,75
Чашечка	До половины надрезанная; зубцы яйцевидно-треугольные	Почти до основания рассеченная; доли линейно-ланцетные	Глубокорассеченная; доли овально-ланцетные
Средний диаметр венчика, см	4,5	2,4	3,6
Передние тычинки	С желто-оранжевыми голыми нитями; пыльники низбегающие, 4,5 мм длиной	С ярко-оранжевыми нитями, густо опушенными волосками 2 мм дл., пыльники почковидные, 1,7 мм длиной	С ярко-оранжевыми нитями, опушенными волосками 1 мм дл.; пыльники слегка низбегающие, 3 мм длиной

зистых); у гибридной формы ветвистые и железистые волоски имеются примерно в равном числе (11:9 или 14:16).

В анатомическом строении листовой пластинки (листья розетки, спиртовой материал) обнаруживается большое сходство (рис. 4); незначительные количественные различия объясняются наследственно закрепленной экологической приспособленностью. Листья дорзивентральные, с плотно сомкнутыми клетками эпидермиса, мезофилл образован трех-четырехслойной столбчатой паренхимой и тремя-четырьмя слоями довольно плотной губчатой паренхимы. Кутикула менее всего развита у V. phlomoides, наиболее опушенного; у него же и самая тонкая пластинка листа — 220 мк (у V. pinnatifidum и V. phlomoides × V. pinnatifidum толщина листовой пластинки соответственно равна 280 и 300 мк). Клетки эпидермиса в плане имеют волнистые антиклинальные стенки. Устьица аномоцитного типа, развитые на обеих сторонах листа (амфистоматический лист [6]).

Черешки несколько различаются формой поперечного сечения, характером и степенью развития механической ткани, окружающей дуговидные коллатеральные сосудистые пучки с флоэмой, обращенной к абаксиальной стороне черешка (рис. 5). У V. phlomoides склеренхима окружает флоэму почти сплошной дугой с узкими паренхиматическими прослойками и слабо развита на адаксиальной стороне (со стороны ксилемы). У V. pinnatifidum склеренхима полностью окружает пучок; она заметно разделена паренхимой на абаксиальной стороне и сплошная с адаксиальной стороны. Сосудистый пучок черешка гибридных образцов имеет сплошную склеренхимную обкладку, подобно V. pinnatifidum, но на абаксиальной стороне она разделена более узкими участками паренхимы.

Помеси, встречающиеся в полосе контакта V. phlomoides и V. pinnatifidum, не обнаруживают разнообразия форм, как это часто бывает при скрещивании каких-либо видов, в том числе и коровяка [2]. Напротив,

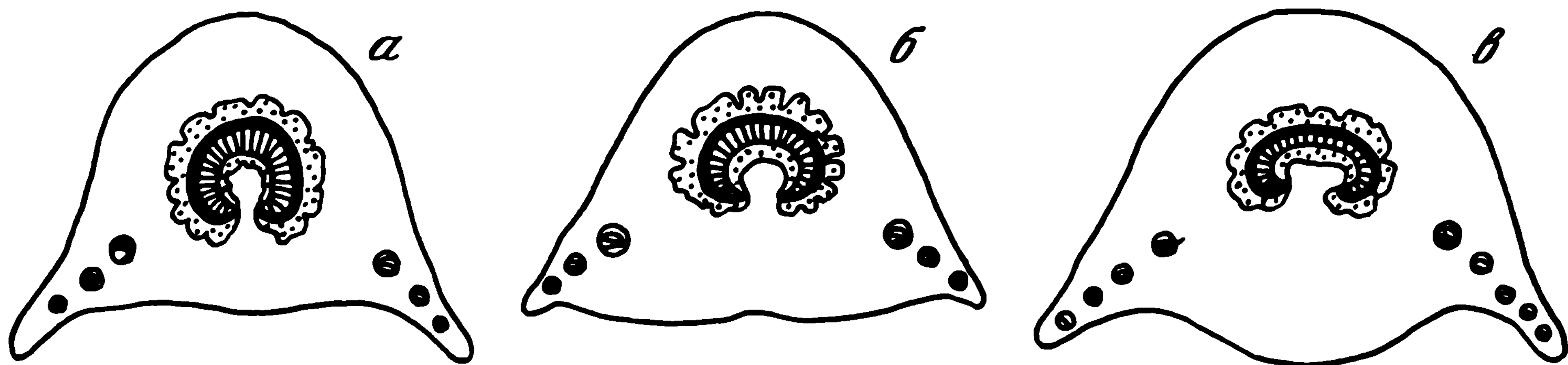


Рис. 5. Поперечный разрез черешка листа
а — Verbascum phlomoides, *б* — V. pinnatifidum; *в* — V. phlomoides × V. pinnatifidum

они весьма устойчивы в признаках, что дает основание предполагать о потере связи их с родительскими видами и возможности самостоятельного существования. В этом случае помесь V. phlomoides × V. pinnatifidum можно было бы считать гибридогенным видом, однако для окончательного решения этого вопроса необходимо выяснение способов размножения и степени устойчивости их в природе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бордзіловський Є. І.* Нові дані до флори Кавказа. 2//Журн. Ин-та ботаники. ВУАН. 1935. Вип. 3(11). С. 69—84.
2. *Троицкий Н. А.* Из наблюдений над некоторыми растительными гибридами // Ботан. журн. 1937. Т. 17, № 2. С. 211—216.
3. *Федченко Б. А.* Род Verbascum L.// Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 22. С. 122—170.
4. *Котова И. Н.* Род Verbascum L.// Флора Крыма. М.: Колос, 1969. Т. 3, вып. 3. С. 6—13.
5. *Metcalfe C. R., Chalk L.* Anatomy of the Dicotyledons. Oxford, Clarendon press, 1950. 724 p.
6. *Эсау К.* Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 564 с.

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва
Ботанический сад МГУ им. М. В. Ломоносова,
Москва

УДК 581.15:581.4:582.475.2

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ШИШЕК И СЕМЯН ЛИСТВЕННИЦЫ СУКАЧЕВА В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ

В. П. Путенихин

За последнее столетие ареал лиственницы Сукачева (Larix sukaczewii Dyl.) на Южном Урале резко сократился и в настоящее время характеризуется ярко выраженной мозаичностью. Задача сохранения генофонда вызывает необходимость детального анализа внутривидовой изменчивости.

Морфологические признаки генеративных органов хвойных имеют важное таксономическое значение. Высокая разрешающая способность параметров шишек и семян для анализа внутрипопуляционной структуры, разграничения либо объединения популяций показаны при изучении пихты бальзамической [1], лиственницы польской [2], ели черной [3]. Исследование насаждений сосны горной кустарниковой [4], кипариса вечнозеле-

© В. П. Путенихин, 1990

ного [5], лиственницы сибирской, даурской и Чекановского [6] по комплексу признаков шишек с использованием многомерных методов оценки изменчивости позволило дискриминировать популяции в пределах каждого вида и продемонстрировало достаточно полную картину внутривидовой структуры. Характеристика образцов шишек и семян из различных местообитаний лиственницы Сукачева с Южного Урала показала неоднородность насаждений по количественным и качественным показателям [7]. Исследования морфологии генеративных органов южноуральской лиственницы на индивидуальном и популяционном уровне до сих пор не проводились.

Работы по изучению внутривидовой изменчивости хвойных сдерживаются методическими сложностями: сбор материала в естественных насаждениях в статистически необходимом объеме представляет собой трудоемкий процесс, подчас ограничивающий притязания исследователя. Перспективным направлением является изучение изменчивости генеративных органов в плодоносящих географических культурах. В этом случае появляется возможность на фоне однообразных почвенных и климатических условий охарактеризовать формы изменчивости, обусловленные межпопуляционными, внутри- и межиндивидуальными различиями, в провениенциях, представляющих собой потомство от свободного скрещивания из природных насаждений.

Настоящая работа выполнена на базе 23-летних географических культур лиственницы, заложенных в условиях Башкирского Предуралья [8]. Анализ изменчивости морфологических признаков проведен на основе иерархической системы выборок, включающей: а) 9 провениенций из наиболее крупных естественноисторических районов произрастания лиственницы на Южном Урале (табл. 1); б) повторности (блоки) в пределах каждой провениенции (в ряде случаев повторности представляют собой географически близкие происхождения) (табл. 1); в) 10 деревьев, рендомизированно взятых в каждой повторности; г) образцы из 5 шишек с семенами с каждого дерева. Для характеристики эндогенной (внутрииндивидуальной) изменчивости производился сбор всех шишек с каждого из 30 случайно взятых дерева (1—3 дерева на провениенцию); в дальнейшем отдельно по каждому дереву производилась рендомизированная выборка 20 шишек с семенами [3].

Изучены 22 количественных признака: a_1 — длина шишки (мм), a_2 — длина от основания до наиболее широкого места шишки (мм), a_3 — ширина закрытой шишки (мм), a_4 — ширина раскрытой шишки (мм), a_5 — число чешуй в шишке, a_6 — число парастих, a_7 — длина чешуи из средней части шишки (мм), a_8 — ширина чешуи из средней части шишки, a_9 — длина наиболее крупной чешуи при основании шишки (мм), a_{10} — ширина наиболее крупной чешуи при основании шишки (мм), a_{11} — длина семени вместе с крылаткой (мм), a_{12} — длина семени (мм), a_{13} — ширина семени (мм), a_{14} — ширина крылатки (мм), a_{15} — объем закрытой шишки (мл), a_{16} — вес шишки, лишенной семян (г), a_{17} — масса 1000 штук обескрыленных семян (мг), a_{18} — отношение a_3 к a_1 (относительная ширина шишки), a_{19} — отношение a_2 к a_1 (относительная длина шишки), a_{20} — отношение a_5 к a_6 (число чешуй на парастих), a_{21} — отношение a_8 к a_7 (относительная ширина чешуи), a_{22} — отношение a_{13} к a_{12} (относительная ширина семени).

Для обработки результатов измерений использованы следующие статистические процедуры.

1. Вычисление стандартных характеристик изменчивости.

2. Корреляционный анализ признаков a_1—a_{17} для двух форм изменчивости — эндогенной и индивидуальной.

Таблица 1

Перечень провениенций в географических культурах [8]

Провениенция	Обозначение	Блок (повторность)	Номер местоположения исходного насаждения (высота над уровнем моря, м)
Учалинская	1—Уч	Учалинский	1. Хр. Уралтау (500)
		»	2. То же
		»	3. »
Белорецкая	2—Бл	Белорецкий	4. Хр. Уралтау (450)
		»	5. »
		Зигазинский	6. Хр. Юрматау (450)
Бурзянская	3—Бр	Госзаповедник	7. Хр. Крака (700)
		Хамитовский	8. Хр. Крака (600)
		Бурзянский	9. Хр. Крака (500)
Абзелиловская	4—Аб	Абзелиловский	10. Хр. Крыктытау (800)
		»	11. »
		Баймакский	12. Хр. Ирендык (400)
Зилаирская	5—Зл	Хайбуллинский	13. Зилаирское плато (300)
		Зилаирский	14. Зилаирское плато (450)
		»	15. »
Кананикольская	6—Кн	Кананикольский	16. Зилаирское плато (750)
		»	17. »
		Кугарчинский	18. Зилаирское плато (650)
Салаватская	7—Сл	Карлыхановский	19. Айское мелкогорье (350)
		Салаватский	20. То же
		»	21. »
Миасская	8—Мс	Миасский	22. Ильменский хр. (450)
Узянская	9—Уз	Узянский	23. Хр. Баштау (600)

3. Однофакторный дисперсионный анализ изменчивости каждого признака с последующим расчетом коэффициентов повторяемости (R) в качестве оценки наследуемости согласно формуле [9]:

$$R=\frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2+\sigma_w^2},$$

где σ_b^2 — межиндивидуальная факторная дисперсия; σ^2_w — внутрииндивидуальная (случайная) компонента дисперсии.

4. Иерархической двухфакторный дисперсионный анализ, организованный по трем уровням выборки: провениенциям, повторностям и деревьям — согласно следующей модели [10]:

$$Y_{ijk}=\mu+a_i+B_{ij}+\varepsilon_{ijk},$$

где Y_{ijk} — измерение признаков шишек и семян k-того дерева в j-той повторности в i-той провениенции; μ — общая средняя; a_i — эффект i-той провениенции; B_{ij} — эффект j-той повторности в i-той провениенции; ε_{ijk} — неконтролируемые средовые и генетические отклонения, присущие индивидуальным деревьям и шишкам (семенам). Для признака a_{17} проведен анализ по двум уровням (провениенции и повторности).

5. Анализ регрессионных отношений каждого признака с географическими и климатическими факторами, характеризующими местообитания материнских насаждений. В качестве независимых переменных использовались следующие показатели:

X_1 — широта местности, X_2 — долгота местности, X_3 — высота местности над уровнем моря, X_4 — сумма осадков за вегетационный

Таблица 2

Сравнительная характеристика изменчивости признаков

Признак	Формы изменчивости (коэффициенты вариации, %)		
	эндогенная (средний/пределы)	индивидуальная (средний/пределы)	варьирование провениенций
a_1	10,4/6,6—15,6	9,1/5,8—15,1	7,1
a_2	11,1/6,7—17,3	12,0/6,2—18,3	8,1
a_3	6,7/3,3—11,1	8,4/4,2—14,2	6,7
a_4	8,4/6,0—13,5	8,2/4,4—10,8	5,6
a_5	11,2/5,4—18,1	11,8/6,8—17,0	7,4
a_6	10,8/4,4—15,4	13,4/8,2—17,4	6,5
a_7	5,7/3,3—8,7	5,7/3,3—7,0	3,5
a_8	6,1/3,7—8,5	5,7/3,5—8,5	4,0
a_9	6,2/2,5—9,3	6,7/3,5—9,7	4,2
a_{10}	6,2/4,2—9,7	6,2/4,1—9,7	4,4
a_{11}	7,3/3,2—11,8	6,3/4,1—8,4	3,1
a_{12}	6,3/3,7—10,2	5,4/2,9—7,2	3,3
a_{13}	6,8/3,0—11,4	6,4/3,9—11,4	3,3
a_{14}	6,9/3,6—11,4	7,2/3,9—11,0	3,1
a_{15}	21,6/13,0—34,1	18,5/5,4—32,2	12,1
a_{16}	24,3/15,5—39,7	21,9/9,8—37,8	14,6
a_{17}	—	9,1/6,9—12,2	10,6
a_{18}	6,1/3,5—10,7	7,8/4,9—12,4	3,6
a_{19}	5,9/3,3—9,3	8,7/3,5—18,9	4,1
a_{20}	7,5/4,5—10,9	8,9/4,6—20,6	5,7
a_{21}	3,2/1,8—4,4	4,0/1,9—8,1	2,0
a_{22}	5,6/2,8—9,9	7,0/4,3—11,9	3,3

период, X_5 — продолжительность периода с температурой выше +5°С, X_6 — сумма активных температур (выше +10°С). Переменные X_4—X_6 являются среднемноголетними показателями.

6. Многомерный анализ по методу главных компонент (с использованием пакета КВАЗАР-ЕС прикладных программ распознавания образов, разработанного в ИММ УрО АН СССР).

7. Вычисление обобщенного расстояния Махаланобиса (D^2) между провениенциями по комплексу признаков.

Результаты вычисления коэффициентов вариации показывают (табл. 2), что изменчивость линейных параметров шишек и семян в пределах дерева характеризуется низкой или очень низкой степенью, тогда как масса и объем шишки более изменчивы. Встречаются, однако, деревья, у которых вариабельность отдельных признаков значительно выше усредненных показателей. Амплитуда индивидуальной изменчивости признаков сходна с уровнем эндогенной изменчивости, но относительные признаки a_{18}—a_{22} варьируют несколько в большей степени при сравнении деревьев, чем в пределах дерева (табл. 2). Изменчивость между провениенциями по изучаемым признакам характеризуется очень низким уровнем (за исключением признаков a_1, a_2, a_5, a_{15}—a_{17}, в которых она заметно выше). Факт превышения индивидуальной изменчивости шишек и семян над изменчивостью их между провениенциями свидетельствует о том, что варьирование признаков в значительной мере связано с генотипическими особенностями деревьев. Доля модификационной изменчивости в общей

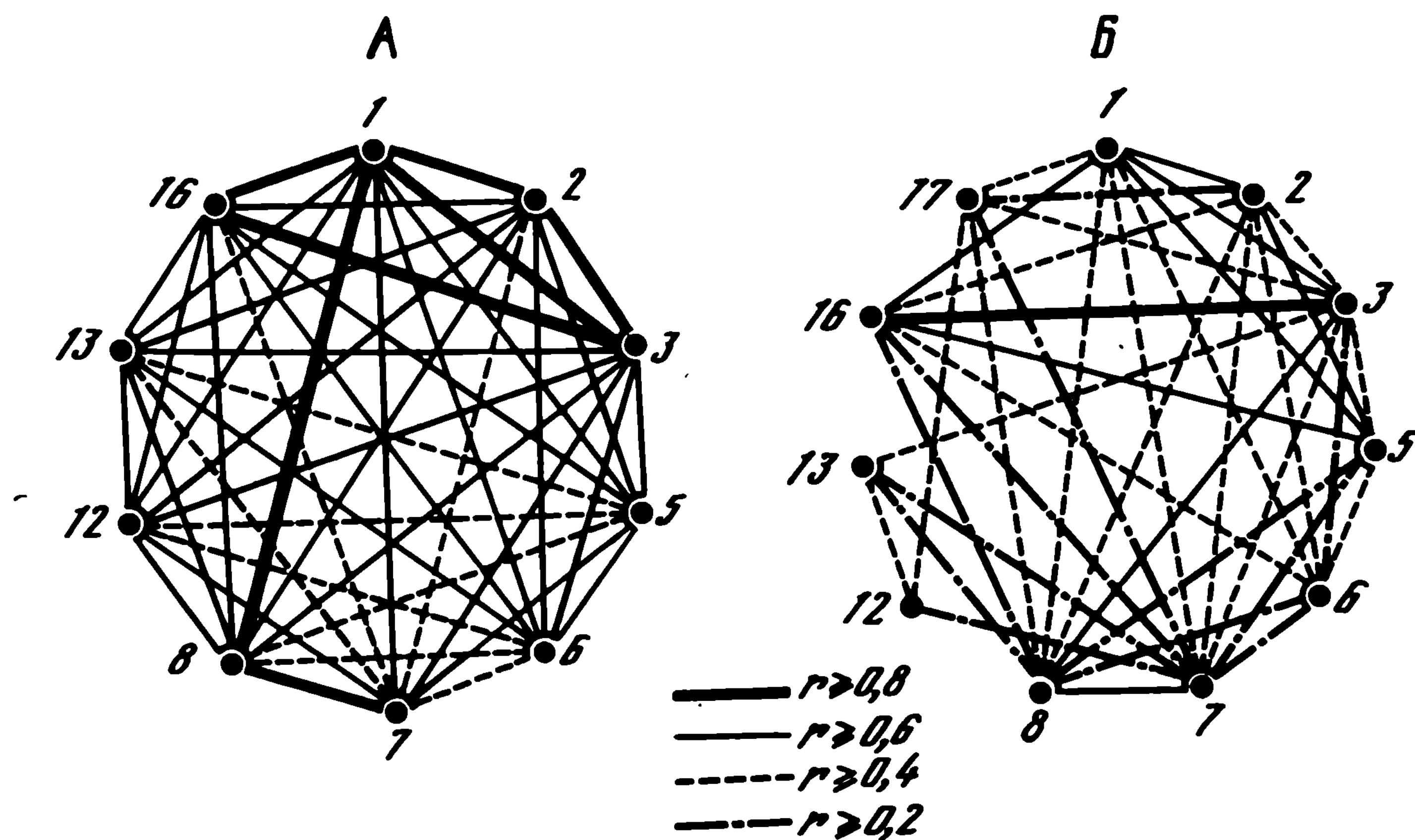


Рис. 1. Корреляционный анализ изменчивости признаков (номера *1—17* соответствуют признакам a_1—a_{17})

А — корреляция некоторых признаков на уровне эндогенной изменчивости, *Б* — на уровне индивидуальной изменчивости

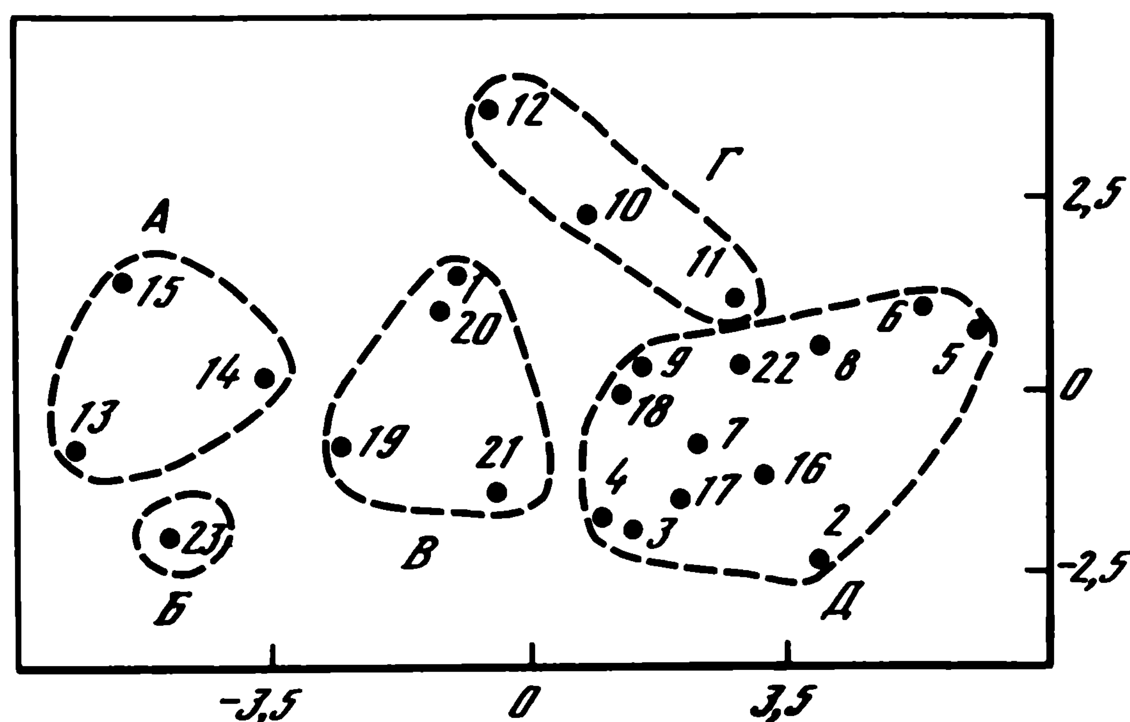


Рис. 2. Схема размещения 23 повторностей (экотипов) девяти провениенций на плоскости первой и второй главных компонент (группы *А, Б, В, Г, Д* включают географически близкие экотипы, см. табл. 1)

индивидуальной, вероятно, невелика, поскольку условия произрастания особей в географических культурах довольно однородны.

Проведение корреляционного анализа показывает, что на внутрииндивидуальном уровне существуют тесные взаимоотношения между изучаемыми параметрами (рис. 1, *А*). В корреляционной структуре выделяются плеяды признаков (при $r > 0{,}8$), характеризующие величину и форму шишек (a_1—a_4, a_8, a_{15}, a_{16}), размеры чешуй (a_7—a_{10}), размеры семян (a_{11}—a_{14}, при $r > 0{,}6$). Изучение скоррелированности признаков на уровне индивидуумов обнаруживает резкое уменьшение тесноты большинства связей (рис. 2, *Б*). Так, коэффициенты корреляции длины и ширины закрытых шишек в пределах дерева составляют $r = 0{,}839$—$0{,}931$, а на межиндивидуальном уровне $r = 0{,}467$—$0{,}819$. Понижение силы связей признаков шишек и семян показывает, что они изменяются неоднозначно при переходе от одного дерева к другому; следовательно, находятся под заметным генотипическим контролем. Таким образом, сильная корреляционная зависимость признаков в пределах каждой особи сопровождается низкой и средней их скоррелированностью на межиндивидуальном

уровне. В связи с этим для анализа структуры внутривидовой изменчивости (внутри- и межпопуляционной) целесообразно использовать весь комплекс рассматриваемых признаков.

Данные однофакторного дисперсионного анализа свидетельствуют о высокозначимом вкладе индивидуальных различий деревьев в изменчивость признаков: от 24,3 до 61,4% вариабельности шишек и семян обязано межиндивидуальному фактору, а остальная доля связана со случайными (неконтролируемыми) флуктуациями генеративных органов в кроне дерева, обусловленными колебаниями внешних условий. Коэффициент повторяемости, вычисляемый на основе дисперсионного анализа, устанавливает верхний предел степени наследуемости полигенных морфологических признаков, обладающих метамерностью [9], и является достаточно надежным показателем их генетической детерминированности без оценки по потомству [3]. Расчет коэффициентов R показывает, что часть морфологических признаков шишек и семян подвержена значительному генетическому контролю ($R=0{,}4303$—$0{,}6020$, признаки a_1—a_3, a_6, a_8—a_{10}, a_{18}, a_{22}), а другая часть в большей мере зависит от средовых воздействий ($R=0{,}2103$—$0{,}3722$).

Иерархический дисперсионный анализ позволяет определить вклад различных уровней выборки в общую фенотипическую изменчивость (табл. 3). Для всех признаков превалирующим источником вариабельности является совокупность генотипических и неконтролируемых различий (относительный вклад тех и других показан выше). По отдельным признакам (табл. 3) статистически существенными вкладчиками изменчивости являются повторности провениенции. На долю последних приходится от 5,7 до 29,3% общей изменчивости. Значимые различия между провениенциями и повторностями по ряду признаков свидетельствуют о гетерогенности популяционной системы лиственницы Сукачева в регионе.

Регрессионный анализ был выполнен с целью установления «последействия» факторов среды, характеризующих естественные местообитания лиственницы Сукачева, на фенотипическое проявление признаков в соответствующих провениенциях географических культур. Наибольшее число значимых связей обнаружено с высотой исходных насаждений над уровнем моря (признаки a_1, a_3, a_4, a_6—a_{13}, a_{15}, a_{16}, корреляционное отношение $\eta=0{,}402$—$0{,}829$). Регрессионная зависимость выражается либо уравнением параболы второго порядка, либо логарифмическим уравнением. Так, зависимость для длины шишек и высоты местности имеет вид $Y_1=32{,}34153+0{,}03693\cdot X_3—0{,}00003\cdot X_3^2$. Уравнение показывает, что с увеличением высоты местообитания материнских насаждений длина шишки (в соответствующих провениенциях) нарастает, стабилизируется на высоте 600—700 м и затем начинает уменьшаться.

Ни один из признаков не коррелирует с долготой, и только четыре (a_1, a_3, a_7, a_8) связаны с широтой местности ($\eta=0{,}430$—$0{,}635$) в соответствии с уравнением логарифмической зависимости, которое показывает, что сначала (по мере продвижения на север) эти параметры увеличиваются, но в дальнейшем не обнаруживают какой-либо связи. Корреляция признаков с количеством осадков за вегетационный период (a_1—a_4, a_7—a_{10}, a_{15}, a_{16}) выражается уравнением прямолинейной регрессии ($r=0{,}429+0{,}696$). Зависимость вида $Y_1=31{,}89000+0{,}02991\ X_4$ означает, что увеличению количества осадков на 1 мм ртутного столба соответствует увеличение длины шишки приблизительно на 0,03 мм. Признаки a_2, a_7, a_8, a_{10} связаны обратной зависимостью с переменной X_5 (r от —0,414 до —0,545); а признаки a_{13}, a_{14}, a_{20} — с X_6 (r от —0,395 до —0,432).

Таким образом, в изменчивость между провениенциями по ряду признаков вносят свой вклад географические и климатические условия

Таблица 3

Результаты иерархического дисперсионного анализа

Признак	Факторная доля изменчивости, % и оценка по критерию Фишера				
	провениенции	F	повторность	F	остаток (деревья)
a_1	29,3	6,41 **	8,0	1,89 *	62,7
a_2	22,7	5,18 **	7,7	1,62	69,6
a_3	28,8	4,01 *	12,6	3,17 **	58,6
a_4	19,5	2,27	15,0	3,39 **	65,5
a_5	14,1	1,82	13,6	2,77 **	72,3
a_6	11,9	2,77 **	7,5	1,38	80,6
a_7	19,4	2,68	12,6	2,74 **	68,0
a_8	17,6	2,58	11,9	2,50 **	70,5
a_9	14,3	1,34	18,8	4,16 **	66,9
a_{10}	16,6	1,88	15,4	3,35 **	68,0
a_{11}	22,1	3,25 *	11,9	2,67 **	66,0
a_{12}	14,2	1,62	15,3	3,19 **	70,5
a_{13}	12,5	5,96 **	3,7	0,65	83,8
a_{14}	8,3	4,27 **	3,4	0,57	88,3
a_{15}	27,1	4,13 *	11,5	2,75 **	61,4
a_{16}	29,0	8,48 **	5,9	1,36	65,1
a_{17}	28,3	3,96 **	71,7	—	—
a_{18}	11,8	3,01 *	6,8	1,23	81,4
a_{19}	7,1	1,46	8,5	1,50	84,4
a_{20}	5,7	2,22	22,1	4,53 **	72,2
a_{21}	8,1	1,02	13,9	2,64 **	78,0
a_{22}	8,0	1,34	10,4	1,89 *	81,6

* $F > F_{05}$. ** $F > F_{01}$.

материнских насаждений, другая часть признаков не обнаруживает с ними достоверных связей.

Проведенный анализ с использованием одномерных статистических процедур обнаружил невысокие величины коэффициентов вариации шишек и семян лиственницы по степени генотипической и средовой обусловленности, выявил расхождения провениенций по ряду признаков. Однако одномерные методы не позволили сделать заключение о популяционной структурированности вида (наличии или отсутствии внутривидовой дифференциации). Как мы видели (табл. 3), оценки различий между провениенциями, полученные на основе дисперсионного анализа, неоднозначны для разных признаков.

Обработка данных по методу главных компонент (на основе комплекса признаков) обеспечивает визуальное представление взаимоотношений объектов (23 повторности девяти провениенций) в двумерном пространстве (рис. 2). Первые три главные компоненты совместно отображают 69,1% общей изменчивости, в том числе: I—49,0%, II—10,5%, III—9,6%. Анализ собственных векторов при главных компонентах показывает, что основную нагрузку на первую из них дают признаки, определяющие размеры и форму шишек. Как было отмечено выше, эти признаки коррелируют с высотой над уровнем моря и широтой местности, а также с количеством осадков. Вторая главная компонента связана с признаками, зависимыми от температурных параметров (ширина чешуй, семян и крылаток).

Таблица 4

Обобщенные расстояния Махаланобиса между провенienциями

Провениенция (обозначения см. в табл. 1)	Попарные сравнения провениенций по D^2 и оценка по критерию Фишера							
	2—Бл	3—Бр	4—Аб	5—Зл	6—Кн	7—Сл	8—Мс	9—Уз
1—Уч	0,541	0,523	0,413	2,788 **	0,052	0,424	1,170	2,748 **
2—Бл		0,294	0,354	4,755 **	0,304	1,643 **	1,775 **	3,914 **
3—Бр			0,523	4,188 **	0,457	1,841 **	2,795 **	4,107 **
4—Аб				3,115 **	0,307	1,101 **	1,617 *	2,020 *
5—Зл					3,401 **	1,890 **	3,796 **	1,268
6—Кн						0,611	1,081	2,978 **
7—Сл							0,613	1,997 **
8—Мс								2,953 *

* $F > F_{05}$. ** $F > F_{01}$.

На плоскости I и II главных компонент отчетливо видна картина неоднородности в характере внутривидовой изменчивости (рис. 2). Выделяется несколько групп выборок: группа *А* — повторности зилаирской провениенции (из насаждений южной части Зилаирского плато), *Б* — узянская провениенция (возможно, представляет собой потомство специфического экотипа), *В* — салаватская провениенция (с северо-востока Башкирии), *Г* — абзелиловская провениенция (из насаждений зауральских горных хребтов), основная группа Д (включает происхождения лиственницы из центральной горно-лесной зоны Южного Урала, Зауралья и северной части Зилаирского плато).

Обобщенное расстояние Махаланобиса демонстрирует количественную оценку расхождения между провениенциями (табл. 4). С достоверностью можно утверждать, что учалинская, белорецкая, бурзянская, кананикольская и миасская провениенции принадлежат к одной генеральной совокупности (иными словами, ведут свое происхождение из одной природной популяции). Явно обособлены (и по расстоянию Махаланобиса, и по результатам анализа главных компонент) зилаирская, салаватская и узянская провениенции; абзелиловская провениенция по расстоянию Махаланобиса близка к основной группе выборок (рис. 2, группы *Г* и *Д*; табл. 4).

На основе многомерного анализа выявлено достаточно четкое соответствие между схемой взаимоотношений провениенций в географических культурах и естественно-исторической структурой ареала лиственницы в регионе. При этом показано, что варьирование провениенций скоррелировано с географическими и климатическими особенностями естественных местообитаний. Существенные различия между группами провениенций в географических культурах свидетельствуют о возможной популяционной дифференциации лиственницы Сукачева в пределах Южного Урала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Lester D. T.* Variation in cone morphology of balsam fir, Abies balsamea // Rhodora. 1968. Vol. 70, N 781. P. 83—94.
2. *Balut S.* Variability of larch cones as an indication of provenance // Acta agr. et silv. 1969. Vol. 9. P. 3—109.
3. *Khalil M. A. K.* Genetics of cone morphology of black spruce Picea mariana (Mill) B. S. P. in Newfoundland, Canada // Silvae genet. 1984. Bd. 33, N 4/5. S. 101—109.

4. *Bobovicz M. A., Krzakova M.* Morphological differences between Pinus mugo Turra populations from the Tatra Mts. revealed by cone traits // Acta Soc. bot. pol. 1986. Vol. 55, N 2. P. 263—273.
5. *Bofghetti M., Raddi S., Sumer S.* Variation in cones of Cupressus sempervirens in South-Western Anatolia, Turkey // Genet. Agr. 1987. Vol. 16, N 4. P. 481—490.
6. *Кравцов Б. А.* Применение многомерного анализа при изучении популяционной структуры древесных растений (на примере лиственницы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 1987. 24 с.
7. *Свистун Г. Ф.* Изменчивость генеративных органов лиственницы Сукачева Южного Урала и связь ее с продуктивностью популяций // Лесоведение. 1970. № 1. С. 24—37.
8. *Свистун Г. Ф.* Опыт создания географических посадок лиственниц в учебно-опытном лесхозе Башкирского сельскохозяйственного института // Сборник научных трудов. Тарту, 1966. С. 140—148.
9. *Фолконер Д. С.* Введение в генетику количественных признаков. М.: Агропромиздат, 1985. 486 с.
10. *Снедекор Д. У.* Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. М.: Сельхозиздат, 1961. 503 с.

Ботанический сад Института биологии
Башкирского научного центра УО АН СССР, Уфа

УДК 502.75:582(477.72)

ФЛОРА «СЕВЕРНОГО» УЧАСТКА ЗАПОВЕДНОЙ СТЕПИ «АСКАНИЯ-НОВА»

Е. П. Веденьков, Л. Д. Елонова, А. Г. Веденькова

В 1986—1988 гг. была проведена очередная инвентаризация флоры цветковых растений «Северного» участка заповедной степи «Аскания-Нова».

Обследуемый участок площадью 2106 га заповедан в 1966 г. Расположен он в наиболее удаленной от Сиваша северо-восточной части заповедника. Рельеф участка — почти идеальная равнина со сравнительно небольшими подообразными понижениями. Последние неглубокими лощинами соединяются в единую систему стока, выходящую в Большой Чапельский под. Средняя высота участка над уровнем моря 31 м, что на три с лишним метра больше аналогичного показателя для заповедной степи в целом.

«Северный» характеризуется более развитыми, менее солонцеватыми темно-каштановыми почвами, а в северо-восточной части — почвами переходного типа (от каштановых к черноземам).

В составе растительного покрова преобладают формации Stipeta ucrainicae и Stipeta capillatae, на долю которых приходится около 54% всей площади участка, тогда как в заповеднике в целом удельный вес ковыльников не превышает 42, 5% [1].

Участок разбит на стогектарные клетки — кварталы. Инвентаризация фитогенофонда осуществлялась путем периодического осмотра территории по кварталам в течение трех сезонов [2].

В процессе инвентаризации на территории участка зарегистрированы 252 вида цветковых растений, относящихся к 148 родам и 40 семействам [1]. Практически почти все отмеченные виды являются известными для флоры заповедной степи. Из новых обнаружены всего два вида — Potentilla pilosa Willd. и Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen. Лопчатку волосистую, по-видимому, следует считать аборигенным растением степи. Цикла-

[1] Латинские названия растений приведены по [3].

© Е. П. Веденьков, Л. Д. Елонова, А. Г. Веденькова, 1990

хена дурнишниковая занесена на целину с прилегающей хозяйственной территории. Этот представитель североамериканской флоры был отмечен нами в Аскании-Нова впервые еще в 1969 г. на северо-западной окраине центрального поселка института. За два прошедших десятилетия циклахена распространилась почти по всей территории землепользования Аскании-Нова, а в последние годы появилась в виде густых зарослей вдоль пограничной борозды «Северного» участка со стороны пос. Маркеево.

Из древесных растений на участке зарегистрирован один вид, представленный интродуцированным Crataegus curvisepala Lindm. Он произрастает на сильно нарушенной почве (кв. № 2) в виде единичных особей. Характерные для заповедника аборигенные кустарники — Amygdalus nana L. и Caragana scythica (Kom.) Pojark. [6] на «Северном» не обнаружены. Три вида: Diplotaxis cretacea Kotov, Erysimum leucanthemum (Steph.) B. Fedtsch. и Potentilla pilosa Willd. в пределах Аскании-Нова отмечены нами только на территории данного участка. Во флоре других частей заповедной степи число подобных (специфических) растений достигает 100—125 видов. В данном случае их малое число свидетельствует о незначительной самобытности флоры «Северного» участка.

Из асканийских аборигенных трав, занесенных в Красные книги СССР и УССР [4, 5], на «Северном» произрастает семь видов. Из них Stipa capillata L., S. lessingiana Trin. et Rupr., S. ucrainica P. Smirn. являются обычными (фоновыми), Tulipa schrenkii Regel встречается рассеянно, T. scythica Klok. et Zoz., Allium regelianum A. Besk. ex Iljin — весьма редки, а Centaurea taliewii Kleop. обнаружен лишь на территории одного квартала (№ 24) в виде единичных особей.

Орографические особенности участка усилили ксероморфный характер его флоры. Доля ксерофитов вместе с мезоксерофитами превышает 70%, растения же, требующие повышенного водного обеспечения, — гидрофиты и гигрофиты здесь обычно отсутствуют. Они появляются лишь эпизодически, в годы длительного затопления понижений рельефа, как это было, например, в 1985 г.

Из фенологических типов здесь преобладают растения весенне-летнего и летнего периодов цветения (65%). По продолжительности жизненного цикла доминируют длительно вегетирующие многолетники (44%). За счет возрастания во флоре участка доли стержнекорневых (62%)и корнеотпрысковых (7%) растений (почти на 10% по сравнению с флорой заповедника) снижен удельный вес видов с мочковатой корневой системой и корневищных видов (17%).

Относительно невысоким процентом характеризуется аллохтонная часть флоры обследуемого участка. Факультативных и облигатных адвентивных растений здесь насчитывается 71 вид, что составляет всего 27,8% от общего числа видов (против 48, 4% для заповедной степи в целом).

Таким образом, флора цветковых растений участка «Северный», несмотря на сильную нарушенность растительного покрова в недалеком прошлом [1—7], на фоне флоры заповедника в целом выделяется сравнительно высокой степенью автохтонности и типичности [8—10], что, повидимому, обусловлено всем комплексом природных условий территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Веденьков Е. П., Ющенко А. К.* Заповедник Аскания-Нова // Заповедники Украины и Молдавии. М.: Мысль, 1987. С. 114—138. (Заповедники СССР).
2. *Веденьков Е. П.* Основные результаты исследований естественной флоры госзаповедника «Аскания-Нова» // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в госзаповедниках. М.: Наука, 1988. С. 79—85.
3. Определитель высших растений Украины. Киев: Наук. думка, 1987. 545 с.
4. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 448 с.
5. Красная книга Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1980. 500 с.
6. *Веденьков Е. П., Водопьянова В. Г.* Флора заповідного степу «Асканія-Нова» // Рослинні богатства заповідного степу і ботанічного парку «Асканія-Нова». Киев: Наук. думка, 1974. С. 11—58.
7. *Білик Г. І., Ткаченко В. С.* Рослинність ділянки Північної Новоасканійского заповідного степу на першому році припинення выпасання // Укр. ботан. журн. 1970. Т. 26, № 2. С. 216—222.
8. *Шеляг-Сосонко Ю. Р., Осычнюк В. В., Андриенко Т. Л.* География растительного покрова Украины. Киев: Наук. думка, 1982. 287 с.
9. *Водопьянова В. Г.* Краткий анализ нового списка цветковых растений заповедной степи «Аскания-Нова» // Науч.-техн. бюл. УНИИЖ «Аскания-Нова». 1978. Ч. 2. С. 62—65.
10. *Нухимовская Ю. Д.* Синантропный элемент во флорах заповедников СССР // Итоги и перспективы заповедного дела в СССР. М.: Наука, 1986. С. 153—172.

Украинский НИИ животноводства степных
районов им. М. Ф. Иванова «Аскания-Нова»

УДК 581.4:581.11:581.5

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ОБЪЕМА И ФОТОАКТИВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ХЛОРОПЛАСТОВ В СВЯЗИ С ГАЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ РАСТЕНИЙ (по данным информационной системы)

Е. А. Сидорович, Н. В. Гетко, В. Л. Бурганский, С. А. Алексейченко

Спектр структурных изменений клетки при различных внешних воздействиях может касаться как ее морфологии, так и внутренней организации. В целом изменениям макроструктуры листа, происходящим, например, под влиянием токсичных аэрозолей, предшествуют изменения в ультраструктуре клетки. Так, даже при кратковременной газации сернистым газом двух- и трехлетних саженцев хвойных пород (Picea abies (L.) Karst., Pinus silvestris L.) в ультраструктуре цитоплазмы обнаруживаются сильные изменения, развивающиеся в определенной последовательности [1]. Прежде всего они появляются у митохондрий, матрикс которых просветляется, число крист уменьшается, а полости их суживаются. Параллельно с этими изменениями в цитоплазме возникает большое число пузырьков, образующихся в результате фрагментации эндоплазматического ретикулума. Одними из последних органелл разрушаются хлоропласты. При этом первоначально происходит набухание тилакоидов, а затем наступает деградация всей ламеллярной системы пластид. Аналогичные данные были получены ранее [2, 3].

Известно, что хлоропласт представляет собой клеточную органеллу с чрезвычайно высокой степенью надежности (превышающей надежность самой клетки), которая обеспечивается определенными структурными особенностями оболочки и мембранных систем, а также присущими хлоропласту свойствами самосборки мембранных элементов после повреждающего действия [4].

Постоянное присутствие в атмосфере промышленных регионов фитотоксичных примесей приводит к необходимости формирования у растений такой структуры листа, которая позволяет сохранить в этих условиях относительное равновесие фотосинтетического аппарата. В процессе адаптации участвуют многие параметры, однако ведущим звеном следует считать изменение фотоактивной поверхности, регулируемой числом и размерами хлоропластов, а следовательно, и концентрацией пигментов в фотосинтетических мембранах, ибо только максимально развитая фотоактивная поверхность листа обеспечивает наиболее высокие скорости фотосинтетического транспорта электронов в хлоропластах и накопление листьями органического вещества [5]. Любые изменения объема и структуры хлоропластов, вызванные факторами среды, отражают характер

© Е. А. Сидорович, Н. В. Гетко, В. Л. Бурганский, С. А. Алексейченко, 1990

протекающих в них биохимических реакций. Так, например, в условиях недостаточного водообеспечения листа эти изменения близки по характеру к изменениям скоростей реакции Хилла и фотофосфорилирования [6]. При этом увеличение объема сопровождается снижением скорости фотофосфорилирования и возрастанием скорости фотовосстановления кислорода.

Мы исследовали некоторые морфологические характеристики хлоропластов у ряда интродуцированных пород (Acer platanoides 'Schwedleri', Betula populifolia Marsh., Picea canadensis Britt., P. pungens 'Glauca', P. schrenkiana Fisch. et Mey.) в ответ на экстремальное воздействие токсичными серосодержащими газами: SO_2 и смесью SO_2+H_2S в условиях модельного эксперимента с двух-и трехлетними саженцами. Примененные концентрации газов (2—3 мкг/л для лиственных и 0,5—0,6 мкг/л для хвойных пород, время экспозиции — 3 мин.) вызвали различные внешние признаки повреждения ассимиляционного аппарата у чувствительных видов — от незначительного хлороза до побурения и опадения листьев и хвои.

Пробы листьев и хвои отбирали дважды — спустя 3 и 30 дней. Для анализа брали хвою (неповрежденную) и листья с трех моделей каждого вида. Измерения и подсчеты хлоропластов проводили на срезах листьев, помещенных в глицерин. Число хлоропластов в палисадной паренхиме фиксировали на поперечных, а в губчатой — на тангентальных срезах листьев [5, 7] при увеличении в 600 раз под микроскопом марки 'Amplival'. Повторность измерений 50-кратная. Длину хлоропластов измеряли по продольной, ширину — по поперечной оси, а высоту определяли на хлоропластах, прилежащих к краю клеточной мембраны. Объем хлоропластов рассчитывали по формуле Чезаре, а расчет полной поверхности одного хлоропласта производили как для площади эллипсоида. Ошибки средних арифметических для числа хлоропластов в клетках составили 1,5—2,5%, для линейных размеров 0,5—2,0%. Поверхность хлоропластов рассчитывали исходя из средних размеров, а объем — как среднестатистический для всех полученных линейных параметров. Фотоактивную поверхность клетки получали умножением числа хлоропластов в клетке на их полную поверхность.

Информация накапливалась в базе данных информационной системы ЦБС АН БССР. По окончании эксперимента проведена статистическая обработка данных линейных размеров хлоропластов и по средним значениям полуосей построены эллипсоиды, моделирующие их поверхность и форму (объем). При построении использовали программы пакета «Графор», реализующие «метод ореола» [8] на ЭВМ ЕС-1060. Используемый метод позволяет более корректно судить об изменениях морфоструктуры хлоропластов у растений под влиянием различных внешних воздействий.

Как показали результаты исследований, хлоропласты палисадного и губчатого мезофилла листа чувствительного вида Betula populifolia в норме несколько различны по конфигурации. В палисадной ткани они имеют более удлиненную, эллипсовидную форму, в губчатой — более крупные и округлые. Наиболее чувствительны хлоропласты губчатой ткани, объем которых значительно уменьшились в ответ на стрессовое воздействие газообразными токсикантами. Причем эта реакция проявилась еще отчетливее на 30-й день после фумигации при развитии у растений новых листьев, в клетках которых сформировались хлоропласты более мелкие (в 2—4 раза) по сравнению с контрольными. Сокращение размеров хлоропластов происходит главным образом вследствие уменьшения их длинной оси, иными словами, за счет сокращения прежде всего числа ламелл на пластиду и, следовательно, сокращения числа гран в хлоропласте и ламелл в гране [9].

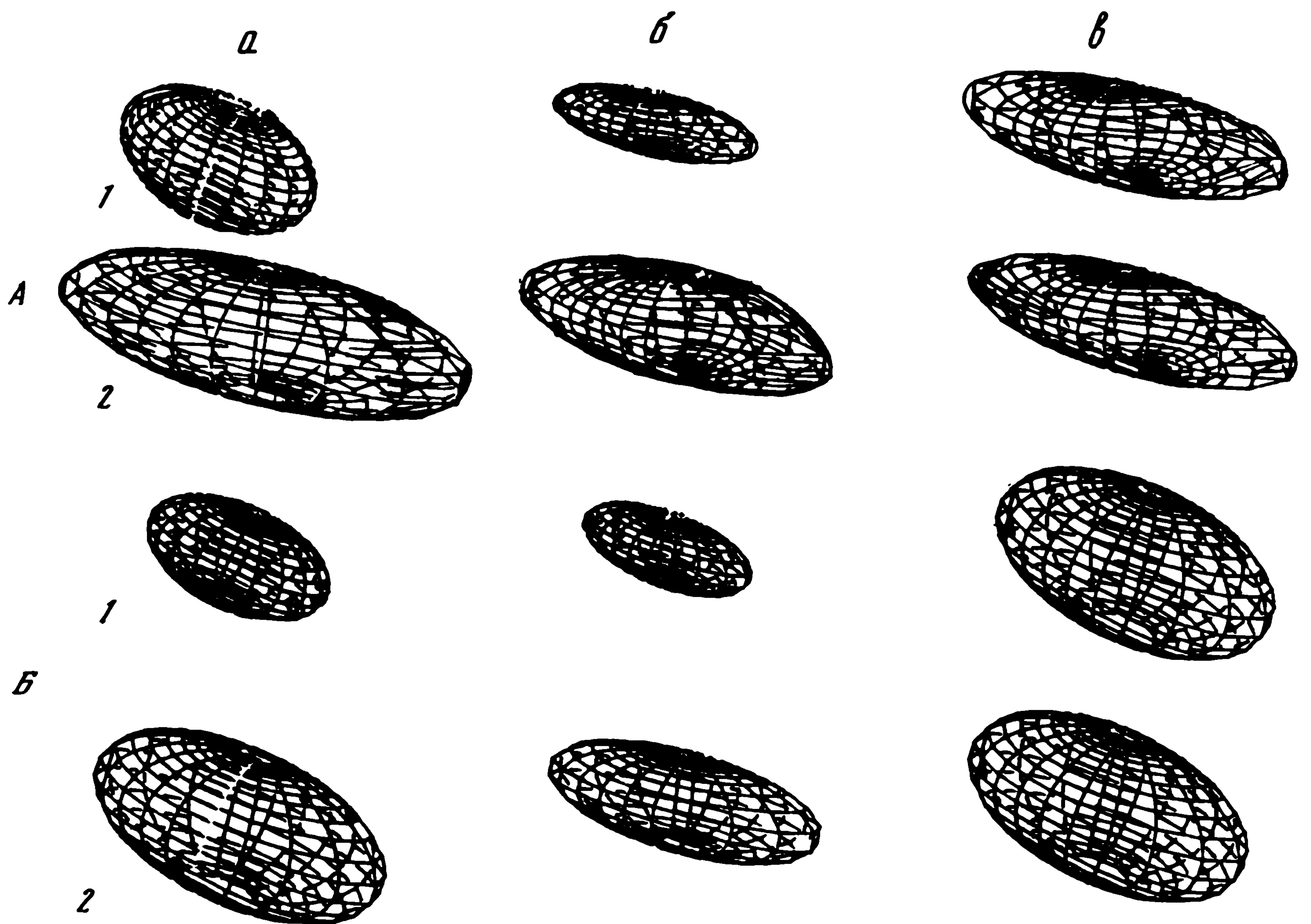


Рис. 1. Графическое изображение изменений хлоропластов палисадного (*А*) и губчатого (*Б*) мезофилла листа Betula pendula при искусственной фумигации растений

а — H_2S+SO_2, *б* — SO_2, *в* — контроль; *1* — через три, *2* — через тридцать дней

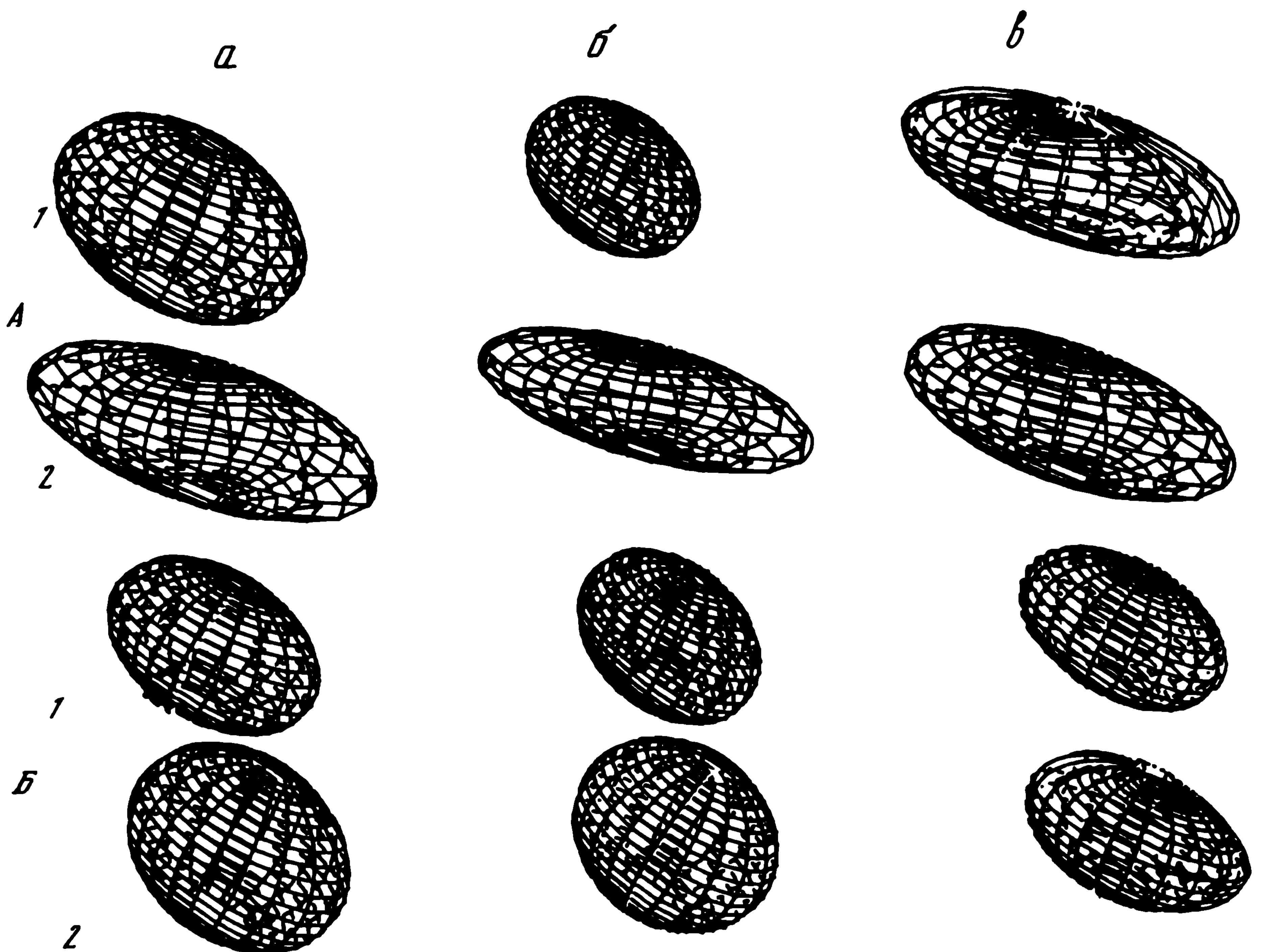


Рис. 2. Графическое изображение изменений объемов хлоропластов мезофилла листа Acer platanoides, 'Schwedleri' при искусственной фумигации растений

Обозначения те же, что на рис. 1

Таблица 1

Параметры хлоропластов и фотоактивная поверхность клеток мезофилла листа древесных растений в условиях экспериментальной фумигации

Вариант опыта	Размеры хлоропластов				Число хлоропластов в клетке, шт.	Поверхность хлоропласта, мкм ^{2}	Фотоактивная поверхность клетки, мкм ^{2}
	длина, мкм	ширина, мкм	высота, мкм	объем, мкм ^{3}			
			Betula populifolia Marsh.				
			3-й день после фумигации				
Контроль	10,04 *	3,86	2,00	40,58	21	57,11	1199,31
	6,81	4,53	3,00	48,46	20	64,28	1285,60
SO_2	9,56	3,66	2,00	36,64	18	53,35	960,30
	6,51	4,30	1,91	27,95	16	44,59	713,44
$SO_2 + H_2S$	9,01	4,44	2,20	46,08	20	62,16	1243,20
	4,53	4,00	3,70	35,09	19	51,85	985,19
			30-й день после фумигации				
Контроль	9,97	3,80	2,01	39,85	21	56,44	1185,24
	6,21	4,63	3,26	49,05	20	64,82	1296,40
SO_2	5,33	2,68	1,22	9,16	18	21,12	380,16
	4,02	2,81	1,40	8,20	23	19,79	455,17
$SO_2 + H_2S$	4,22	3,94	2,35	20,46	26	36,17	940,42
	4,02	3,86	2,00	16,25	30	31,03	930,90
			Acer platanoides 'Schwedleri'				
			3-й день после фумигации				
Контроль	8,83	4,72	2,65	57,76	27	72,31	1952,37
	4,80	3,97	2,68	26,74	20	43,24	864,80
SO_2	9,00	4,50	2,60	46,60	25	70,05	1751,25
	4,50	4,00	3,70	34,90	21	51,62	1084,02
$SO_2 + H_2S$	10,06	4,61	3,81	68,23	21	80,75	1695,75
	5,25	4,10	3,86	43,50	18	59,82	1076,76
			30-й день после фумигации				
Контроль	8,80	4,43	2,95	60,18	26	74,29	1931,54
	4,80	4,01	2,73	27,49	19	44,07	837,33
SO_2	4,20	3,00	2,80	18,46	25	33,79	844,75
	4,50	3,10	3,00	21,90	29	37,87	1098,23
$SO_2 + H_2S$	6,00	4,60	3,66	52,89	30	68,14	2044,20
	5,00	4,02	3,06	32,18	31	48,95	1517,45

* В числителе — палисадная, в знаменателе — губчатая ткань.

Наиболее активными фотосинтетически считаются хлоропласты с ламеллярной системой, уплотненной за счет увеличения числа дисков в гранах и гран в хлоропластах при высокой упорядоченности структурных элементов внутри пластид [10]. Итак, мезофилл вновь сформировавшихся после газации листьев березы характеризуется значительно более мелкими хлоропластами. В клетках палисадной ткани хлоропласты уменьшились по длине, а в клетках губчатой — по высоте и ширине (рис. 1). Наряду с резким сокращением объемов отдельных хлоропластов (в 2—5 раз) происходит и сокращение поверхности (в 2—3 раза), характеризующей поверхность мембран, которые играют важную роль в поглощении и преобразовании световой энергии, и в конечном итоге — сокращение общей фотоактивной поверхности клетки (табл. 1).

Таблица 2

Параметры хлоропластов и фотоактивная поверхность клеток мезофилла хвои ели (текущий прирост) в условиях экспериментальной фумигации

Вариант опыта	Размеры хлоропластов				Число хлоропластов в клетке, шт.	Поверхность хлоропласта, мкм ^{2}	Фотоактивная поверхность клетки, мкм ^{2}
	длина, мкм	ширина, мкм	высота, мкм	объем, мкм ^{3}			
Picea canadensis Britt.							
Контроль	1,22 * / 1,83	1,10 / 1,60	0,89 / 1,56	0,63 / 2,40	33 / 34	3,54 / 8,65	116,82 / 294,10
SO_2	0,90 / 2,00	0,90 / 1,91	0,86 / 1,83	0,36 / 3,66	27 / 29	2,47 / 11,48	66,69 / 332,92
$SO_2 + H_2S$	1,37 / 2,00	1,10 / 1,70	0,88 / 1,83	0,70 / 3,26	34 / 36	3,79 / 10,62	128,86 / 382,32
P. schrenkiana Fisch. et Mey.							
Контроль	1,31 / 1,83	1,24 / 1,83	0,86 / 1,70	0,73 / 3,00	35 / 37	3,93 / 10,02	137,55 / 370,74
SO_2	1,50 / 1,92	1,10 / 1,70	0,90 / 1,70	0,78 / 2,91	31 / 36	4,09 / 9,84	126,79 / 354,24
$SO_2 + H_2S$	1,23 / 2,00	0,91 / 1,92	0,87 / 1,83	0,50 / 3,69	38 / 41	3,09 / 11,52	117,42 / 472,32
P. pungens 'Glauca'							
Контроль	1,11 / 1,83	1,00 / 1,70	0,90 / 1,20	0,52 / 1,90	34 / 36	4,14 / 7,56	106,76 / 272,16
SO_2	0,99 / 1,83	0,86 / 1,75	0,74 / 1,73	0,33 / 2,91	32 / 34	2,31 / 9,84	73,92 / 334,56
$SO_2 + H_2S$	1,19 / 1,83	1,10 / 1,80	0,99 / 1,70	0,69 / 2,98	35 / 38	3,73 / 9,91	130,55 / 376,58

* В числителе — на 3-й день, в знаменателе — на 30-й день после обработки.

Исследования ассимиляционного аппарата газоустойчивого вида Acer platanoides 'Schwedleri' показали, что и в этом случае хлоропласты клеток столбчатой и губчатой паренхимы различаются по конфигурации. Клеткам столбчатой ткани свойственны более вытянутые, эллипсовидные хлоропласты. Они более плотно расположены в клетках и почти вдвое больше по объему и поверхности, чем хлоропласты губчатой паренхимы (рис. 2). Под влиянием токсичных газов объем и поверхность хлоропластов, равно как и фотоактивная поверхность клеток, значительно изменились. Прямой контакт с токсикантами приводит к сокращению числа хлоропластов в клетках мезофилла, особенно в варианте с применением смеси газов ($H_2S + SO_2$). Хлоропласты несколько увеличиваются в объеме, поверхность их становится больше. Все это приводит к изменению общей фотоактивной поверхности клеток мезофилла, которая увеличивается у губчатой ткани и сокращается у столбчатой. Характер последействия газов сохраняется спустя 30 дней после фумигации. И в этом случае формируется лист с большим числом меньших по объему хлоропластов в клетке, что позволяет сохранить клеткам палисадного мезофилла фотоактивную поверхность, а клеткам губчатого — значительно увеличить ее (табл. 1). Это обстоятельство особенно важно для осуществления фотосинтеза

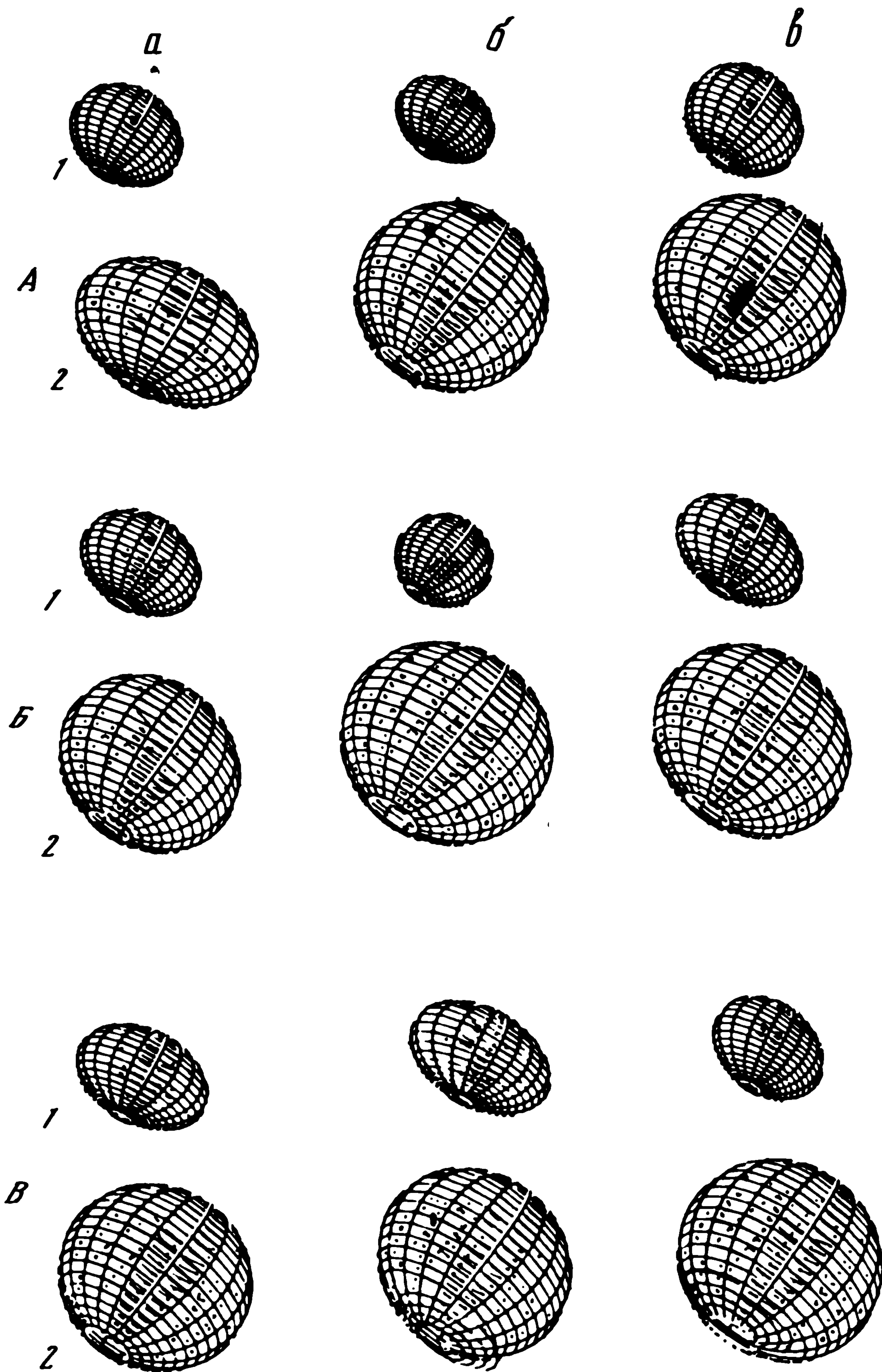


Рис. 3. Графическое изображение изменений объемов хлоропластов мезофилла хвои ели — Picea canadensis (*А*), P. schrenkiana (*Б*), P. pungens (*В*) при искусственной фумигации растений

Обозначения те же, что на рис. 1

листом в случае индуцируемого токсическим газом ингибирования фотохимической активности отдельных хлоропластов.

Хвойные породы в эксперименте подвергались воздействию более низких концентраций токсических газов, вызвавших повреждение хвои лишь у Picea canadensis. Хвою текущего прироста исследовали как непосредственно после газации растений (на 3-й день) в июле, так и спустя 30 дней — в августе. Представлялось интересным выяснить возможность регенерации структуры ассимиляционного аппарата в случае его повреждения токсикантами. К моменту полного проявления повреждения хвои (на

3-й день) отчетливых изменений линейных размеров хлоропластов клеток мезофилла у P. canadensis не выявлено. Но число их вследствие деструкции сократилось, а вместе с ним сократилась и общая фотоактивная поверхность клетки (табл. 2; рис. 3, *а*). Смесь газов при этом действовала менее жестко.

В отличие от предыдущего вида, визуальное повреждение хвои P. schrenkiana и P. pungens в опытах с искусственной фумигацией выражалось лишь незначительным хлорозом, параметры хлоропластов и фотоактивная поверхность клеток почти не отличались от таковых у контрольных растений. Интересно и то, что видовые отличия по этому параметру у исследованных видов ели не обнаружены (табл. 2; рис. 3, *б, в*). Спустя 30 дней хлоропласты хвои на тех же побегах имели увеличенные, но одинаковые во всех вариантах опыта размеры и объем, доказывая тем самым, что индуцируемые в нашем эксперименте изменения морфоструктуры обратимы и носят преимущественно сезонный характер.

Использование метода графического построения с помощью ЭВМ на основе морфометрических показателей модели формы (объема) хлоропластов позволило нам получить корректное изображение изменений морфоструктуры в опытах с искусственной фумигацией растений фитотоксичными газами. У газочувствительного вида Betula populifolia при этом сокращаются число и размеры хлоропластов, у газоустойчивого вида Acer platanoides 'Schwedleri' действие серосодержащих токсикантов при кратковременной экспозиции приводит к увеличению фотоактивной поверхности клеток у губчатой ткани и сокращению — у палисадного мезофилла. В обоих случаях в ответ на стрессовое воздействие формируется лист с большим числом меньших по объему хлоропластов. На примере хвойных пород показано, что изменения морфоструктуры, вызванные кратковременным действием высоких доз токсиканта, могут носить обратимый характер.

Если исходить из того, что структура хлоропластов является следствием преимущественного образования тех или иных соединений в реакциях с противоположно изменяющимися скоростями [6], то следует предположить, что именно таким путем происходит авторегуляция структуры и функции хлоропластов как динамичной биохимической системы в постоянно изменяющихся условиях внешней среды. Присутствие в атмосфере фитотоксичных компонентов по своим последствиям для фотосинтетической системы растений не является исключением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Узунова А. Н., Мирославов Е. А., Буболо Л. С.* Влияние сернистого газа на ультраструктуру мезофилла у Picea abies (L.) Karst. и Pinus silvestris L. в условиях экспериментальной газации // Экология. 1981. Т. 8. С. 18—23.
2. *Godzik S., Knabe W.* Vergleichende elektronenmikroskopische Untersuchungen der Feinstruktur von Chloroplasten einiger Pinus-Arten aus den Industriegebieten an der Ruhr in Oberschlesien // Proc. III Intern. clear air congr. 1973. P. 164—170.
3. *Malhotra S.* Effect of SO_2 on biochemical activity and ultrastructural organization of pine needle chloroplasts // New Phytol. 1976. Vol. 76, N 2. P. 239—245.
4. *Силаева А. М.* Структура хлоропластов и факторы среды. Киев: Наук. думка, 1978. 203 с.
5. *Кахнович Л. В.* Фотосинтетический аппарат и световой режим. Минск: Наука и техника, 1980. 144 с.
6. *Иванченко В. М., Маршакова М. И., Урбанович Т. А.* и др. Исследование взаимосвязи структуры (объема) и функций хлоропластов // Биохимия и биофизика фотосинтеза. Иркутск, 1971. С. 110—114.
7. *Цельникер Ю. Л.* Физиологические основы теневыносливости древесных растений. М.: Наука, 1978. 215 с.
8. *Баяковский Ю. М., Галактионов В. А., Михайлова Т. Н.* Графор: Графическое расширение фортрана. М.: Наука, 1985. 288 с.

9. *Baker N. R., Hardwick K., Jones P.* Biochemical and physiological aspects of leaf development in cacao (Theobroma cacao). 2. Development of chloroplast ultrastructura and carotenoids // New Phytol. 1975. Vol. 75, N 3. P. 513—518.
10. *Голубкова Б. М., Кислякова Г. Е., Богачева И. М.* и др. Структура и функции фотосинтетического аппарата у растений различных систематических групп // Хлоропласты и митохондрии. М., Наука, 1969 С. 74—87.

Центральный ботанический сад АН БССР,
Минск

УДК 631.529:581.13:633.822

НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЯТЫ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Е. П. Воронина, С. А. Станко

Мята — одна из ведущих эфиромасличных культур. Листья ее содержат ценные эфирные масла, основным компонентом которых является ментол. Эфирные масла и ментол широко используются в парфюмерно-косметической, кондитерской, пищевой промышленности и медицине.

Мята (Mentha, сем. Lamiaceae) — многолетнее растение. Ареал ее занимает европейскую часть СССР, Кавказ, Среднюю Азию, Среднюю и Атлантическую Европу, Средиземноморье, Китай, Японию. В настоящее время она культивируется во многих странах мира — Англии, Болгарии, Бразилии, Италии, Китае, Польше, Франции, Югославии, Японии.

В СССР культура мяты сосредоточена в основном на Украине, в Молдавии и Краснодарском крае [1, 2]. Ежегодно в нашей стране производится 100—120 т эфирного масла мяты, а потребность в нем — не менее 500 т.

В связи с этим изучение культуры мяты в более северных районах СССР представляет значительный научный и практический интерес. Интродукция мяты в Главном ботаническом саду АН СССР проводится с 1971 г. Изучается свыше 30 видов, сортов и гибридов мяты, полученных из различных регионов страны в разные годы [3].

В последние годы при интродукции пряно-ароматических и эфиромасличных культур привлекаются современные физиолого-биохимические, фотобиологические и фотоэнергетические методы исследования.

Целью нашей работы было изучение некоторых физиолого-биохимических и фотоэнергетических особенностей мяты при интродукции в Москве. Исследовали мяту длиннолистную [M. longifolia (L.) L.], три сорта и один гибрид мяты в 1987 и 1988 гг., отличавшихся по погодным условиям. Так, 1987 г. характеризовался суммой эффективных температур ($> 10°$) 741, 1° и количеством осадков в 351, 7 мм, а в 1988 г. соответственно 961, 4° и 328, 7 мм. Определяли продуктивность растений мяты, массовую долю эфирного масла и его состав, удельную плотность листьев, содержание пигментов пластид, количество и соотношение реакционных центров (РЦ) фотосистемы 1 (ФС-1) и фотосистемы 2 (ФС-2), величину антенны светособирающего и фокусирующего комплекса (ССК), активность нитратредуктазы. Для физиолого-биохимических и фотоэнергети-

© Е. П. Воронина, С. А. Станко, 1990

ческих исследований брали листья средних ярусов с 10 растений в период бутонизации — начала цветения, повторность трехкратная.

Пигменты из листьев экстрагировали смесью ацетон—этанол (3:1), подвергали хроматографическому разделению по Д. И. Сапожникову с сотр. [4], а концентрацию их измеряли на спектрофотометре СФ-46.

Количество реакционных центров ФС-1 и ФС-2 определяли методом ЭПР-спектроскопии на радиоспектрометре «Рубин» РЭ-1306 трехсантиметрового диапазона при температуре — 190° с использованием калиброванного внутреннего стандарта по А. Г. Четверикову [5]. По величине сигнала ЭПР-1 судили о количестве РЦ ФС-1, обусловленном числом молекул хлорофилла *а* П 700*, а по величине сигнала ЭПР-2 — о количестве РЦ ФС-2, обусловленном в основном числом молекул семипластохинона. Величину антенны ССК вычисляли делением числа молекул хлорофилла ($a+b$) на число РЦ ФС-1 (число молекул пигмента П 700*). Активность фермента нитратредуктазы определяли по М. Тохвер и А. Тохвер [6].

Газохроматографический анализ эфирных масел выполнен в Лаборатории исследования эфирных масел Всесоюзного научно-исследовательского института эфиромасличных культур (ВНИИ ЭМК, Симферополь) на хроматографе «Хром-5» (Чехословакия).

При проведенном ранее изучении биологических особенностей ритма роста и развития мяты в ГБС АН СССР показан широкий диапазон ее адаптационных возможностей [3]. В 1987 г. при указанных выше погодных условиях за вегетационный период у сорта Краснодарская-2 было получено 2,06 кг/м^2 биомассы, сухого листа — 0,142 кг/м^2, массовая доля эфирного масла на воздушно-сухую массу составляла 2,20%, ментола — 54,09%; у сорта Кубанская-6 соответственно 1,27; 0,186; 4,00; 48,19. В 1988 г. при несколько иных метеорологических условиях у сорта Краснодарская-2 получено биомассы с 1 м^2 2,85 кг, листа — 0,36 кг при массовой доле эфирного масла 2,40%; у сорта Кубанская-6 соответственно 2, 43 и 0, 28 кг; 1, 30 и 4, 10% (табл. 1).

Необходимо отметить, что в Московской области мята зимостойка. За многие годы исследования не было случая ее подмерзания. И наоборот, в лесостепной части Украины, считающейся основным ареалом этой

Таблица 1

Продуктивность растений мяты коллекции ГБС АН СССР

Вид, сорт	Урожай, кг/м^2		Массовая доля эфирного масла, %	
	биомассы	сухого листа	на сырую массу	на воздушно-сухую массу
Краснодарская-2	2,06 * / 2,85	0,142 / 0,360	0,60 / 0,65	2,20 / 2,40
Прилукская-6	1,96 / 3,57	0,226 / 0,330	0,60 / 0,85	1,50 / 2,50
Кубанская-6	1,27 / 2,43	0,186 / 0,280	0,80 / 1,30	4,00 / 4,10
ГБС-71	1,69 / 2,50	0,280 / 0,318	0,40 / 0,60	1,90 / 1,90
Мята длиннолистная	1,71 / 3,82	0,170 / 0,406	0,45 / 0,55	1,30 / 1,90

* В числителе — 1987 г., в знаменателе — 1988 г.

культуры, мята часто вымерзает из-за отсутствия устойчивого снегового покрова [3].

Развитие мяты и ее продуктивность, как показали наши многолетние исследования, сильно зависят от обеспеченности растений влагой. Об этом же свидетельствуют данные, полученные в районах промышленной культуры мяты, характеризующихся высокими температурами и пониженной влажностью. Так, показатели урожайности, содержание эфирного масла, ментола у мяты Прилукская-6, выращенной в условиях Московской области, выше, чем на Украине. В Москве урожайность этого сорта в среднем за 1972—1983 гг. составила 0,379 кг/м ^{2} сухого листа (37,9 ц/га), массовая доля эфирного масла 2,89%, ментола — 50,08%; на Украине за 1976—1979 гг. средняя урожайность составила 18,4 ц/га, массовая доля эфирного масла 2,47%, ментола 44,9%; в условиях Крымской области за 1974—1977 гг. соответственно 23,3 ц/га; 2, 40%; 52, 1% [3, 7].

Методом газожидкостной хроматографии у мяты выявлена различная способность в биосинтезе терпеновых углеводородов, цинеола, ментола, ментона, а также их изомеров, метилацетата и карвона (табл. 2).

Таблица 2

Состав эфирного масла мяты из коллекции ГБС АН СССР (в %) [3]

Вид, сорт	Сумма терпеновых углеводородов	Цинеол	Ментон	Изоментон	Изомеры ментола	Ментол	Метил-ацетат	Карвон
Прилукская-6	4,35	5,01	18,20	3,94	8,15	41,50	9,00	2,59
Краснодарская-2	2,27	4,10	18,51	5,17	8,89	45,25	7,59	2,03
Кубанская-6	1,51	0,48	7,08	18,94	3,98	44,21	18,78	2,02
ГБС-71	17,73	18,51	6,51	0,88	8,39	31,96	0,90	2,23
Мята длиннолистная	6,25	0,61	0,58	0,47	1,49	6,25	0,44	79,66

Так, например, гибрид ГБС-71 характеризовался наибольшим содержанием терпеновых углеводородов и цинеола, сорта Прилукская-6 и Краснодарская-2 — наибольшим содержанием ментона, сорт Кубанская-6 — содержанием изоментона и метилацетата, а вид мяты длиннолистной — содержанием карвона. Содержание ментола у исследованных сортов составляло от 32 до 45%. Таким образом, обнаружен различный компонентный состав эфирного масла в зависимости от сорта и вида мяты при интродукции в Москве (ГБС АН СССР).

В связи с этим целесообразным казалось выяснить некоторые особенности физиолого-биохимического процесса и увеличения продуктивности растений мяты при интродукции ее в условиях Нечерноземной зоны СССР. Наряду с решающими факторами при интродукции — влажностью и температурными условиями, важную роль играет и инсоляция, в результате чего изменяются интенсивность и направленность многих физиолого-биохимических и фотоэнергетических процессов.

При изучении содержания и соотношения пигментов пластид в разные годы исследования нами было выявлено, что эти показатели существенно не меняются при расчете как на сырую массу листьев (табл. 3), так и на площадь листа.

Абсолютное содержание каротиноидов в листьях исследованных растений мяты в 1988 г. было несколько выше, чем в 1987 г. Однако по содер-

Таблица 3

Содержание пигментов (в мг/г сухой массы) в листьях мяты

Вид, сорт	Хлорофилл				Каротиноиды			
	a	*b*	*a* + *b*	*a*/*b*	Каротин	Лютеин	Виолаксантин	Сумма
Краснодарская-2	6,85 *	2,05	8,90	3,3±0,11	0,655	0,320	0,225	1,200±0,034
	5,40	1,82	7,22	3,0±0,08	0,585	0,515	0,344	1,440±0,039
Кубанская-6	4,58	1,35	5,93	3,4±0,04	0,427	0,433	0,405	1,265±0,030
	4,55	1,50	6,05	3,0±0,07	0,416	0,473	0,435	1,324±0,032
ГБС-71	5,26	1,63	6,89	3,2±0,08	0,371	0,412	0,326	1,109±0,019
	5,95	1,90	7,85	3,1±0,07	0,355	0,480	0,355	1,190±0,022
Мята длиннолистная	5,79	1,89	7,68	№ 3,0±0,06	0,411	0,358	0,384	1,153±0,020
	4,28	1,38	5,66	3,1±0,05	0,392	0,381	0,380	1,153±0,020

* В числителе — исследования за 1987 г., в знаменателе — за 1988 г.

жанию каротина они оказались беднее, чем в 1987 г. Содержание лютеина и виолаксантина в листьях растений в 1988 г. было выше, чем в 1987 г. Некоторую долю уменьшения содержания каротина в листьях растений в 1988 г., характеризовавшегося большей инсоляцией, можно объяснить их защитной ролью от фотоокисления хлорофилла, а также, возможно, большей активностью реализации продуктов их распада через терпеновые производные и биосинтез эфирных масел. Это предположение согласуется с утверждением Дж. Боннера [8] о том, что в основе строения каротиноидов, эфирных масел, стероидов, смол, каучука и гуттаперчи лежат молекулы терпенов.

Исследованные виды и сорта мяты по содержанию хлорофилла и каротиноидов в 1987 г. ранжированы по возрастающей в следующем порядке: Кубанская-6, гибрид ГБС-71, мята длиннолистная, Краснодарская-2, а в 1988 г. этот ряд был следующим: Кубанская-6, мята длиннолистная, Краснодарская-2, гибрид ГБС-71.

Как видно из ряда ранжировки, растения видов и сортов мяты в 1987 г. не полностью раскрыли свои потенциальные возможности в биосинтетических процессах пигментов пластид. Это предположение относится также и к накоплению органического вещества по определению удельной массы листьев (табл. 4).

Так, удельная масса листьев растений в 1987 г. составила от 4, 2 до 5,4 мг/см^2. По этому показателю изучавшиеся виды и сорта по возрастающей расположились в следующем порядке: мята длиннолистная, Кубанская-6, Краснодарская-2, гибрид ГБС-71. В 1988 г. величина удельной массы листьев составляла от 4,6 до 5,7 мг/см^2, а сорта и виды по этому показателю расположились в следующем порядке: Краснодарская-2, мята длиннолистная, гибрид ГБС-71, Кубанская-6. Таким образом, незначительные изменения погодных условий года отражаются на физиолого-биохимических особенностях того или иного вида и сорта мяты и накоплении органической массы.

Вместе с тем обнаружено весьма существенное влияние внешних факторов на реакцию листьев мяты в разные годы, проявившуюся в числе и активности реакционных центров ФС-1 и ФС-2, а также на отношении ФС-2 и ФС-1 и активности фермента нитратредуктазы. Так, если в 1987 г. число РЦ ФС-1 составляло от 8×10^{14} до $15,4 \times 10^{14}$, а ФС-2 — от

Таблица 4

Число РЦ ФС-1 и ФС-2, величина антенны ССК, удельная масса листьев и активность нитратредуктазы в листьях мяты

Вид, сорт	Число РЦ × 10^{14} на г сырой массы листьев		ФС-2 / ФС-1	Антенна ССК	Удельная масса листа, мг/см^2	Активность нитратредуктазы, мкг NO_2 на 1 г в ч
	ФС-1	ФС-2				
Краснодарская-2	14,9±22,1 * / 30,4±3,4	12,4±1,6 / 33,3±3,6	0,83 / 1,10	801±20 / 927±34	4,6±0,3 / 4,6±0,3	46,2±1,4 / 70,4±1,8
Кубанская-6	8,3±0,8 / 22,6±1,6	6,9±0,5 / 22,8±1,2	0,83 / 1,00	921±30 / 948±35	4,6±0,2 / 5,7±0,3	50,0±1,2 / 118,9±3,2
ГБС-71	13,3±1,9 / 38,8±3,3	11,2±0,6 / 40,2±3,1	0,80 / 1,04	815±22 / 885±27	5,4±0,4 / 5,2±0,4	46,0±1,2 / 184,3±3,0
Мята длиннолистная	15,4±0,7 / 29,4±1,1	14,2±0,5 / 30,6±1,5	0,92 / 1,04	637±11 / 625±12	4,2±0,1 / 5,2±0,3	90,2±3,1 / 144,6±3,2

* В числителе — данные исследований 1987 г., в знаменателе — 1988 г.

7, 0×10 ^{14} до 14, 2×10 ^{14}, то в 1988 г. оно существенно возросло соответственно от 22,6×10^{14} до 38,8×10 ^{14} и от 22, 8×10 ^{14} до 40,2×10 ^{14}.

Наряду с величиной числа РЦ ФС-1 и ФС-2 важным является показатель отношения ФС-2/ФС-1. По этому показателю можно характеризовать потенциальные возможности сорта. Если у сравниваемых объектов отношения ФС-2/ФС-1 одинаково, то активность фотосинтеза будет зависеть от концентрации РЦ ФС-1; при одинаковом количестве РЦ ФС-1 фотосинтез активнее у объекта с большим значением величины отношения Ф-2/ФС-1 [9].

Как видно из полученных экспериментальных данных (табл. 4), исследованные виды и сорта в 1987 и 1988 гг. проявили разные потенциальные фотоэнергетические способности. Эти различия можно объяснить несколько более благоприятными погодными условиями 1988 г. Однако, несмотря на различную активность фотоэнергетических процессов, выраженную числом РЦ ФС-1 и ФС-2, величина антенны ССК в оба года исследований у мяты практически не менялась. Это, возможно, говорит об определенной генетической детерминированности стабильности этого фотоэнергетического показателя. Так, у сорта Кубанская-6 в каждый РЦ ФС-1 в 1987 г. входило 921, а в 1988 г. 948 молекул хлорофилла, у Краснодарская-2 соответственно 808 и 927, у гибрида ГБС-71815 и 885, у мяты длиннолистной 637 и 625. Считается, что, чем больше молекул хлорофилла входит в ССК, тем интенсивнее при данной плотности потока фотонов может работать РЦ и тем выше эффективность фотосинтеза относительно падающего излучения при низких интенсивностях освещения [10].

При изучении нитратредуктазной активности листьев мяты в оба года исследований найдены существенные различия. Так, в листьях растений 1988 г. вегетации нитратредуктазная активность по сравнению с 1987 г. повысилась: у Краснодарской-2 — в 1,5, у мяты длиннолистной — в 1,6, у Кубанской-6— в 2,3 и у гибрида ГБС-1 — в 4 раза. А из литературы известно, что нитратредуктазная активность тесно связана как с общим метаболизмом, так и с активностью рибулезобиосфосфаткарбоксилазы и интенсивностью фотосинтеза [11].

Таким образом, привлечение физиолого-биохимических и фотоэнергетических исследований в изучении адаптационных возможностей в процессе интродукции эфиромасличных растений расширяет возможности оценки и прогнозирования потенциальной продуктивности биомассы видов, сортов, гибридов и позволяет отбирать наиболее перспективные из них для углубления исследований и последующего выделения наиболее ценных образцов с целью дальнейшего размножения и рекомендации в практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисова А. Г.* Мята // Флора СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 1. С. 596—621.
2. *Танасиенко Ф. С.* Эфирные масла, содержание и состав в растениях. Киев: Наук. думка, 1985.
3. *Воронина Е. П.* Интродукция мяты в Нечерноземной зоне европейской части СССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1985. Вып. 138. С. 6—14.
4. *Сапожников Д. И., Бронштейн И. А., Красовская Т. А.* Применение метода бумажной хроматографии для анализа пигментов пластид зеленого листа // Биохимия. 1955. Т. 20, вып. 3. С. 286—291.
5. *Четвериков А. Г.* Использование ЭПР-спектроскопии для изучения физиологии фотосинтеза // Физиология растений. 1983. Т. 30, вып. 4. С. 682—689.
6. *Тохвер М., Тохвер А.* Изучение активности нитратредуктазы и содержание азота в проростках и листьях низко- и высокобелковых сортов и мутантов яровой пшеницы // Изв. АН ЭССР. Биология. 1985. № 34/4. С. 311—315.
7. *Корнева Е. И., Шелудько Л. А., Ковинева В. М.* и др. Селекция мяты перечной // Биология, селекция, семеноводство лекарственных культур. М.: ВНИИ лекарств. растений, 1982. С. 80—93.
8. *Боннер Дж.* Изопреноиды // Биохимия растений. М.: Мир, 1968. С. 403—418.
9. *Четвериков А. Г.* Промежуточные свободнорадикальные продукты в растениях: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1988. 45 с.
10. *Авратовщукова Н.* Генетика фотосинтеза. М.: Колос, 1980. 104 с.
11. *Токарев Б. И., Шумный В. К.* Генетический контроль и механизмы регуляции нитратредуктазной активности // Генетика. 1976. Т. 2, вып. 3. С. 141—152.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

УДК 631.529:581.41

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ТРАВ

А. А. Лаптев

Жизненные формы выработались, как известно, в процессе эволюционного приспособления растений к определенным эколого-географическим, почвенно-климатическим и биоценотическим условиям.

При изучении жизнённых форм растений важное значение имеет тип побегообразования как в надземной, так и в подземной сфере, что обусловливает дифференциацию экологических ниш различных жизненных форм в фитоценозе, характер их дальнейшего развития и устойчивости как ценопопуляций [1—7].

Схема интродукционного изучения дернообразующих трав, по нашему мнению, должна включать:

1) изучение предполагаемых интродуцентов у себя на родине как видовых популяций и как ценопопуляций, т. е. определение их положения в биоценозах (эдификаторы, доминанты, субдоминанты, дополняющие виды); 2) сравнительное эколого-биоморфологическое изучение и отбор растений (экобиоморф) для целей интродукции; 3) изучение растений в культуре и прогнозирование успешности их интродукции в зависимости от целей использования; 4) оценку растений как исходных форм для популяционной и клоновой селекции; 5) интегральную оценку успешности интродукции растений из отдельных популяций по специальной системе шкал [2]; 6) создание высокопродуктивных, устойчивых искусственных фитоценозов.

В условиях стационарного полевого опыта изучали феноритмотипы, жизненные формы и эколого-биологические особенности 86 видов и 478 образцов из разных эколого-географических популяций и сортообразцов многолетних трав с целью определения наиболее перспективных дернообразующих, декоративных, кормовых и почвозакрепляющих трав. Исследование проводили по специально разработанной методике. Каждый образец изучали в двух вариантах опыта: при сплошном разбросном посеве и на делянках с широкорядным посевом. В первом случае определяли скорость и интенсивность проективного покрытия, густоту травостоя и характер размещения побегов по поверхности почвы (сегрегированность травостоя), динамику отрастания травостоя после скашиваний, прочность дернины на разрыв, декоративность травостоя и т. п. Во втором случае проводили фенологические наблюдения за фазами развития растений, этапами онтогенеза, выявляли типы побегообразования в подземной и надземной сфере и устанавливали жизненные формы растений, а также другие наблюдения.

© А. А. Лаптев, 1990

В результате многолетних исследований (1965—1975 гг.) и анализа литературных данных нами была разработана эколого-биоморфологическая классификация дернообразующих трав:

Вегетативные биоморфы

I. Многолетность и долголетие
1. Многолетние поликарпики
   а) долголетники (продолжительность жизни свыше 10 лет)
   б) среднего долголетия (5—10 лет)
   в) недолголетние или малолетники (до 5 лет)
2. Одно- и двулетние монокарпики

II. Способ размножения
1. Семенами
2. Семенами и корневищами

III. Тип побегообразования (структура вегетативной сферы)
1. Розеточность
   а) розеточные
   б) полурозеточные
2. Тип кущения
   а) рыхлокустовые
   б) корневищные
      длиннокорневищные
      короткокорневищные
   в) корневищно-кустовые:
      корневищно-рыхлокустовые
      корневищно-компактнокустовые
   г) дерновинные
      плотнодерновинные (плотнокустовые)
      рыхлодерновинные
   д) столонообразующие
      ползучие
      полуползучие, с восходящими побегами
   е) клубневые и луковичные
3. Тип корневой системы
   а) поверхностная
   б) объемная
      густомочковатая
      средне-густомочковатая
      редкая мочковатая
   в) глубинная (стержневая)
4. Ярусность в травостое
   а) верховые (с облиствением преимущественно в верхней и средней части побегов)
   б) полуверховые (со средним рассеянным облиствением)
   в) низовые (с нижним приземным облиствением)
   г) надпочвенные

IV. Тип по темпу развития в онтогенезе
1. Быстроразвивающиеся (яровой тип развития)
2. Медленноразвивающиеся (озимый тип развития)
3. Со средним темпом развития (промежуточный тип)

Экобиоморфы

I. Геоэлемент (тип естественного ареала)

II. Климаморфы
1. Хамефиты (Ch)
2. Гемикриптофиты (HK)
3. Криптофиты (Kr) —
4. Геофиты (G)
5. Терофиты (Th)

III. Трофоморфы
1. Мезотрофы (Mstr)
2. Мегатрофы (Mgtr)
3. Олиготрофы (Ogtr)
4. Факультативные трофоморфы
   нитрофилы (Nitr)
   ацидофилы (As)
   галофилы (Haltr)

IV. Термоморфы
1. Мезатермофиты (MsT)
2. Олиготермофиты (OgT)
3. Мегатермофиты (MgT)

V. Гелиоморфы
1. Гелиофиты (He)
2. Сциофиты (Sc)
3. Гелиосциофиты (HeSc)
4. Сциогелиофиты (ScHe)

VI. Гигроморфы
1. Гигрофиты (Hg)
2. Мезофиты (Ms)
3. Ксерофиты (Ks)
4. Факультативные гигроморфы
   ксеромезофиты (KsMs)
   мезоксерофиты (MsKs)
   мезогигрофиты (MsHg)
   ксерогалофиты (KsHal)
   мезогалофиты (MsHal)
   гигрогалофиты (HgHal)

VII. Ценоморфы
1. Сильванты (Sil)
2. Протанты (Pr)
3. Степанты (St)
4. Палюданы (Pal)
5. Дезертанты (Ds)

VIII. Характерные признаки устойчивости к неблагоприятным условиям среды

Исходя из этой схемы можно судить, для каких целей данный вид может быть использован — как газонообразователь, фитомелиорант, кормовой или декоративный. Таким образом, эколого-биоморфологическая классификация дернообразующих трав строится на основе типов побегообразования и приспособленности растений к определенным экологическим условиям. При этом различаются вегетативные признаки биоморфы.

1. По высоте травостоя травы подразделяются на верховые, низовые и полуверховые (промежуточные). Верховые и полуверховые травы пригодны для сенокосного использования, а низовые — пастбищного. Кроме того, низовые, как правило, являются хорошими газонообразователями, а верховые с обильно развитыми метелками можно использовать для сухих букетов, скальных композиций.

2. По характеру смыкаемости травостоя — полной, нижней, верхней, поверхностной, подземной, надводнодонной [6]. Травы с полной смыкаемостью образуют хорошее проективное покрытие почвы.

3. По характеру корневых систем: поверхностной, объемной (мочковатой), глубинной (стержневой).

4. По типам развития вегетативной сферы травы подразделяются на:

4.1. Стержнекорневые и кистекорневые. К стержнекорневым относятся многие виды двудольных, особенно бобовые, и разнотравье.

4.2. Корневищные травы (длинно- и короткокорневищные). К ним относятся многие злаки и осоки. Мезофиты.

4.3. Рыхлокустовые травы. К ним относятся многие полуверховые и верховые травы из различных семейств.

4.4. Корневищно-кустовые (корневищно-рыхло- и корневищно-компактно-кустовые). К ним относятся преимущественно низовые злаки, образующие прочную дернину и высокодекоративные газонные покрытия (мятлик луговой, овсяница красная, полевица тонкая, овсяница разнолистная и др.). Эти травы также пригодны и для пастбищного использования.

4.5. Плотнокустовые травы образуют дернину с поверхности кочковатую, слабо совместимы с другими жизненными формами в сложных фитоценозах. Ксерофиты. Имеются также промежуточные типы вегетативной сферы, например: побегоукореняющиеся корневищные злаки (полевица побегоносная — Agrostis stolonifera L., бермудская трава — Cynodon dactilon L.), а также побегоукореняющиеся бобовые стержнекорневые растения (клевер белый — Trifolium repens L., отдельные экотипы люцерны желтой — Medicago falcata L.).

На основании данной эколого-биоморфологической классификации разработаны показатели и интегральные шкалы для определения качества травостоя (5-, 6- и 30-балльные шкалы) и 100-балльная шкала для комплексной оценки видов многолетних трав, как дерно- и газонообразователей [1, 2, 8].

Как показали исследования, сформировать ярко-зеленый, низкий, равномерный и наиболее густой травяной покров газонов, например, можно при возделывании низкорослых (низовых) многолетних злаковых трав с многочисленными вегетативными укороченными побегами, расположенными в прикорневой зоне (розеточный тип), хорошо отрастающими после частых скашиваний, обладающими устойчивостью к вытаптыванию.

Этим требованиям лучше всего отвечают многолетние поликарпические травы — розеточные и отчасти полурозеточные с корневищно-кустовым и отчасти рыхлокустовым типом побегообразования.

Для устройства газонов и дерновых покрытий специального назначения пригодно около двух десятков видов, а для высококачественных спортив-

ных и декоративных газонов — менее десяти видов [2]. Это — мятлик луговой (Poa pratensis L.), мятник узколистный (P. angustifolia L.), овсяница красная (Festuca rubra L.), овсяница разнолистная (F. heterophylla L.), полевица тонкая (Agrostis tenuis Sibth.), полевица побегоносная (A. stolonifera), райграс пастбищный (Lolium perenne L.). Другие виды могут быть применены для устройства газонов лугового типа и дерновых покрытий специального назначения.

Для кормовых целей сенокосного использования наиболее пригодны верховые, корневищные и рыхлокустовые, безрозеточные и полурозеточные травы — пырей ползучий (Elytrigia repens L.), пырей бескорневищный (Agropyron tenerum Vass.), пырей средний (A. intermedium Hobs.), канареечник тростниковидный (Phalaris arundinacea L.), райграс высокий (Arrhenatherum elatius J. et K. Pres.), житняк ширококолосый (Agropyron oristatum (L.) Beauv.), овсяница гигантская (Festuca gigantea L.) и другие злаки, многие бобовые, осоки и разнотравье.

Для пастбищных целей наиболее пригодны низовые, корневищно-кустовые, розеточного типа многолетники, образующие наиболее густые травостои и прочную дернину и т. д.

Учитывая внутривидовое многообразие дернообразующих многолетних трав (большинство видов является перекрестноопыляющимися растениями) во всем мире широко развернута селекция сортов. В настоящее время насчитывается более 250 сортов газонообразующих трав, применяемых в мировой практике, из них более 50 сортов отечественной селекции.

Важнейшее значение имеет совместимость различных жизненных форм дернообразующих трав в сложных фитоценозах, распределение и эффективность экологических ниш, занимаемых разными жизненными формами в фитоценозе. При этом экологическая ниша понимается не только как условие обитания вида, но и среда, где действует отбор, т. е. среда, где протекает эволюция вида [9, 10]. На длительных (макроэволюционных) периодах эволюции процесс смены экологической ниши определяется организацией вида, условиями среды, а их взаимодействие обусловливает дальнейшую перестройку организации, т. е. направление филогенеза [4]. Именно в связи с этим возникает необходимость не только изучить экобиоморфы (жизненные формы), но и прогнозировать создание наиболее продуктивной экосистемы (фитоценоза) при объединении этих экобиоморф в одном растительном сообществе.

В 1976—1982 гг. на основе ранее проведенного изучения жизненных форм дернообразующих трав были составлены наиболее оптимальные травосмеси для создания устойчивых долголетних культур фитоценозов. Были испытаны 33 варианта травосмесей в условиях полевого опыта. При этом изучали фитоценотические взаимоотношения и жизненность ценопопуляций в сложных искусственных фитоценозах по специально разработанной методике [1, 2, 5].

На основе эколого-биоморфологического подхода к интродукции дернообразующих трав были разработаны классификации их жизненных форм, типовые травосмеси для создания устойчивых долголетних дерновых покрытий (газонных и фитомелиоративных), проведено районирование трав с учетом почвенно-климатических зон Украинской ССР.

Сравнительное эколого-биоморфологическое изучение интродуцируемых дернообразующих трав особенно необходимо для выработки приемов ускоренного возобновления растительности на нарушенных землях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лаптев А. А., Котик Е. А., Коваленко Н. К.* Интродукция и семеноводство газонных трав на Украине. Киев: Наук. думка, 1978. 177 с.
2. *Лаптев А. А.* Газоны. Киев: Наук. думка, 1983. 176 с.
3. *Прокудин Ю. Н., Вовк А. Г., Петрова О. А.* и др. Злаки Украины. Киев: Наук. думка, 1977. 518 с.
4. *Серебряков И. Г.* Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1955. Т. 60, вып. 3. С. 71—93.
5. *Серебрякова Т. И.* Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. 358 с.
6. *Хохряков А. П.* Закономерности эволюции растений. Новосибирск: Наука, 1976. 201 с.
7. *Цвелев Н. Н.* О направлениях эволюции вегетативных органов злаков (Poaceae) // Ботан. журн. 1974. Т. 59. С. 1241—1254.
8. Газоны: Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений. М.: Наука, 1977. 251 с.
9. *Голубев В. Н.* Проблемы эволюции жизненных форм растений // Ботан. журн. 1973. Т. 58, № 1. С. 3—10.
10. *Тахтаджян А. Л.* Происхождение и расселение цветковых растений. Л.: Наука, 1970. 144 с.

Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко

УДК 631.529:581.4:633.861.4

МОРФОЛОГИЯ ВСХОДОВ И РОСТ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СУМАХОВЫХ НА АПШЕРОНЕ

З. Г. Рагимова

Род сумах — Phus L. — объединяет 150 видов, распространенных в Северной Америке, Передней и Восточной Азии, Африке, Европе. Это невысокий вечнозеленый кустарник или дерево с опадающей листвой, редко лиана. В СССР дико растут три вида, а в культуре разводятся 17.

Род скумпия — Cotinus Adans. — имеет два вида, из них один — скумпия американская (C. americanus Nutt.) растет в Северной Америке. Второй вид — скумпия кожевенная, желтинник, или париковое дерево (C. coggygria Scop.) — кустарник или дерево с опадающими листьями, распространен в Средиземноморье, Малой Азии, на юге европейской части СССР, в Закавказье, Иране, Индии, Гималаях. В культуре встречается только этот вид.

Род шинус (схинус) — Schinus L. — объединяет 17 видов, распространенных в тропиках и субтропиках Южной Америки, за исключением одного вида, встречающегося на Гавайских островах, Ямайке и острове Святой Елены. Шинус — вечнозеленое дерево, нередко растущее кустообразно. В СССР культивируются 4 вида [1, 2].

Сумах, скумпия и шинус относятся к сравнительно большой группе лекарственных растений, дающих не только фармацевтические танниды, но и полноценные красильные вещества, техническое масло, лак и другие продукты. Плоды сумаха дубильного кислые, съедобные, употребляются как приправа к мясным и рыбным блюдам. Эти растения представляют интерес для создания живых изгородей, одиночных и групповых посадок в садах и парках, рекомендуются для закрепления сухих склонов. Их отличные декоративные, технические и лесомелиоративные качества и нетребовательность к почвенно-климатическим условиям заслуживают особого внимания для озеленения городов и других населенных пунктов Апшерона.

© З. Г. Рагимова, 1990

Изучение динамики роста и особенностей развития сеянцев в первые годы жизни при интродукции имеет большое значение. Мы изучали морфологию всходов и рост однолетних сеянцев девяти видов и двух форм сумаховых в течение 1985—1988 гг. Опыты проводили в Мардакянском дендрарии Института ботаники АН АзССР. Семенной материал был получен в основном из Средней Азии и Крыма, кроме того, использовали семена местной репродукции. Для определения динамики роста брали по 10 проростков каждого вида, измерения проводили через каждые 10 дней от начала роста до его окончания. При описании морфологии сеянцев использовали общепринятую терминологию [3—5].

Ниже приводятся результаты изучения морфологии всходов сумаховых, выращенных в Мардакянском дендрарии.

Сумах дубильный — Rhus coriaria L. Подсемядольная часть цилиндрическая, 25—30 мм длиной, зеленоватая, усаженная короткими волосками. Семядоли широкоовальные, зеленые, 7—9 мм длиной и 3—5 мм шириной, на коротких волосистых черешках. Жилки красновато-розовые, довольно ясно выступают снизу, где покрыты очень короткими волосками. Первые листья почти очередные, тройчатые, опушенные, покрыты короткими беловатыми волосками. Черешки листьев длиной 1,5—2,0 мм. Верхушечный листок овально-ромбический, боковые листочки яйцевидные. Следующие листья сложные, непарноперистые. Надсемядольное междоузлие красновато-розовое, мелковолосистое.

Сумах душистый — Rh. aromatica Ait. Подсемядольная часть цилиндрическая, зелено-красноватая, длиной 12—15 мм. Семядоли овально-продолговатые, зеленые, 10—12 мм длиной, 3—5 мм шириной, жилки ясно заметные. Первые листья супротивные, тройчатые, яйцевидно-заостренные, черешки листьев 7—10 мм. Второй лист похож на первый, светло-зеленый. Надсемядольное междоузлие длиной 20—25 мм.

Сумах душистый форма иллинойская — Rh. aromatica f. illinoensis Rehd. Подсемядольная часть цилиндрическая, красноватая, длиной 8—10 мм. Семядоли овальные, 8—10 мм длиной, 4—5 мм шириной, темно-зеленого цвета, на коротких черешках с утолщенными жилками. Первые листья супротивные, тройчатые, неравномерно пальчато-зубчатые, последующие листья — очередные. Черешок листа длинный (10—15 мм). Жилкование листочков петлисто-перистое. Следующие листья глубоко трехраздельные, неравномерно пильчато-зубчатые, более крупные, чем первые. Надсемядольное междоузлие зеленовато-розовое, 12—20 мм длиной.

Сумах пушистый — Rh. typhina L. Подсемядольная часть цилиндрическая, красноватая, до 10 мм длиной. Семядоли продолговато-овальные, 8—9 мм длиной и 3—4 мм шириной; гладкие, голые на коротких черешках. Вначале они темно-красные, а через несколько дней меняют окраску: сверху — зеленые, снизу — красноватые с заметными продольными жилками. Первые листья супротивные, тройчатые, верхушечный листочек ромбический остроконечный с неравномерными зубцами. Черешки листьев короткие, 2,0—2,5 мм длиной, волосистые, жилки хорошо заметные. Последующие листья очередные, непарноперистые. Надсемядольное междоузлие волосистое, розовое, до 10 мм длиной.

Сумах Потанина — Rh. potanini Maxim. Подсемядольная часть цилиндрическая, 6—10 мм длиной, красновато-пурпуровая, слегка опушенная. Семядоли овальные, зеленые, длиной 6—7 мм, шириной 4—5 мм. На верхушке закругленные, на коротких черешках с железистыми короткими волосками и тремя главными жилками. Первые листья супротивные, тройчатые, верхушечный листочек ромбический с неравномерными зубцами. Черешки листьев красноватые, длиной 2 мм. Последующие листья очередные, непарноперистые, края листочков пильчатые, яйцевидные,

заостренные. Надсемядольное междоузлие красновато-пурпуровое, опушенное, волосистое, длиной 3—5 мм.

Сумах голый — Rh. glabra L. Подсемядольная часть красноватая, длиной 15 мм. Семядоли узкие, продолговато-овальные, длиной 15 мм, шириной 5 мм, сверху зеленые, снизу красноватые, с продольными неясными жилками; черешки короткие, несут красноватые волоски. Первые листья супротивные, тройчатые, листочки снизу красноватые; верхушечный листок крупный, продолговато-яйцевидный, остроконечный, 3—5-раздельный. Боковые листочки мелкозубчатые. Листья покрыты короткими красноватыми волосками. Черешки 30 мм длиной, красноватые, волосистые. Последующие листья очередные, непарноперистые. Надсемядольное междоузлие до 15 мм длиной, красноватое, волосистое.

Сумах лесной — Rh. sylvestris Siebold et Zucc. Подсемядольная часть утолщена, цилиндрическая, зеленоватая, 10—12 мм длиной. Семядоли овальные, голые, гладкие, зеленые, 7—9 мм длиной, 3—5 мм шириной. Черешки зеленоватые, 2—3 мм длиной. Первые листья супротивные, тройчатые, блестящие. Средний листочек яйцевидный, верхушка остроконечная, края пильчатые. Последующие листья непарноперистые, очередные. Жилки довольно ясно выступают снизу. Надсемядольное междоузлие опушенное, зеленое, 11—13 мм длиной.

Сумах укореняющийся — Rh. radicans L. Подсемядольная часть утолщенная, красноватая, 15 мм длиной. Семядоли овальные, зеленые, 7—10 мм длиной, 5—7 мм шириной, на коротких черешках. Средняя жилка утолщена. Первые листья супротивные, тройчатые; верхний листочек ромбическо-яйцевидный, верхушка остроконечная, зеленая, голая с немногочисленными зубцами, боковые листочки яйцевидные, зубчатые. Черешки листьев до 20 мм длиной, зеленые. Жилкование листочков перистопетлистое, жилки зеленовато-красноватые. Последующие листья не отличаются от предыдущих по форме и жилкованию. Расположение листьев очередное. Листья по краю и снизу коротковолосистые. Надсемядольное междоузлие 10—12 мм длиной.

Скумпия кожевенная — Cotinus coggygria Scop. Подсемядольная часть цилиндрическая, красноватая, 12—13 мм длиной. Семядоли овальные, 4—6 мм длиной, 2—3 мм шириной, сверху зеленые, снизу красноватые, гладкие, безволосистые. На верхушке закругленные, на коротких черешках. Жилкование ясно выражено. Первые листья супротивные, простые, яйцевидные, 7—9 мм длиной, 2—4 мм шириной. Черешки зеленовато-красноватые, 10—15 мм длиной. Жилки листьев слегка утолщенные. Последующие листья очередные, овально-яйцевидные, более крупные; жилки хорошо заметны. Надсемядольное междоузлие 15—17 мм длиной, пурпуровое.

Шинус пониклый — Schinus dependes Ortega. Подсемядольная часть цилиндрическая, длиной 28—35 мм, красноватая, опушенная. Семядоли овальные, 6—8 мм длиной, 4—6 мм шириной; зеленые, голые, гладкие, цельнокрайние с заметной средней жилкой и тонкими петлистыми боковыми жилками. Черешок семядоли короткий — до 2 мм длиной, красноватый. Первые листья простые, супротивные, зубчатые, остроконечные, голые, блестящие, ромбическо-яйцевидные. Сверху листья зеленые, снизу — светло-красноватые. Жилкование петлисто-перистое; жилки многочисленные. Черешки листьев 1—3 мм длиной. Последующие листья не отличаются по форме. Надсемядольное междоузлие 7—10 мм длиной, зеленовато-красное.

Шинус пониклый форма длиннолистная — Sch. dependes f. longifolius Ortega. Подсемядольная часть цилиндрическая, зеленоватая, 25—30 мм длиной. Семядоли сидячие, удлиненно-овальные, 5—9 мм длиной и 2—

Характеристика однолетних сеянцев некоторых видов сумаховых

Вид	Семядольные листья	Продолжительность жизни семядольных листьев, дни	Конец роста побегов	Продолжительность роста побегов, дни	Высота растения, см	Диаметр корневой шейки, мм
Сумах						
дубильный	27.IV * / 25.V	28	30.IX	156	20,0	4,7
душистый	13.IV / 28.V	45	20.IX	155	18,8	3,5
форма иллинойская	19.IV / 30.V	41	10.IX	142	15,0	3,3
пушистый	17.IV / 16.VI	53	10.IX	145	15,0	5,5
Потанина	17.IV / 20.V	33	20.VIII	125	11,5	4,5
голый	16.IV / 25.V	39	10.IX	146	17,3	5,4
лесной	18.IV / 2.VI	44	30.IX	164	17,0	5,7
укореняющийся	23.IV / 25.VI	62	30.VIII	129	13,5	2,7
Скумпия кожевенная	19.IV / 23.V	36	20.VIII	123	7,0	3,5
Шинус пониклый	20.IV / 15.VI	53	30.X	192	38,2	3,6
форма длиннолистная	19.V / 20.VII	61	20.X	177	22,0	3,3

* В числителе — дата появления семядольных листьев, в знаменателе — дата их опадения.

4 мм шириной с заметными продольными жилками. Первые листья супротивные, простые, цельнокрайние, продолговатые, яйцевидные, на верхушке заостренные. Черешок очень короткий, 1—2 мм длиной. Жилкование листочков перистое. Последующие листья не отличаются по форме. Надсемядольное междоузлие достигает 5 мм длины.

Всем исследованным видам свойственно надземное прорастание. С момента появления всходов на поверхности почвы наблюдается значительный рост семядолей, подсемядолей и черешков, который почти прекращается с формированием первого настоящего листа. Продолжительность жизни семядолей у различных видов неодинакова (см. таблицу).

Семядольные листья довольно долго сохраняются у сумаха укореняющегося — 62 дня, у шинуса пониклого форма длиннолистная — 61 день. Наиболее раннее их отмирание наблюдалось у сумаха Потанина — 33 дня — и сумаха дубильного — 28 дней. Длительное сохранение семядольных листьев объясняется биологическим приспособлением к сохранению всходов в условиях прорастания.

Первая пара настоящих листьев у всходов появляется через 9—16 дней после выхода семядолей на поверхность почвы, затем начинается рост надсемядольной части. К моменту появления первого листа у большинства видов образуются боковые корешки. Корневая система стержневого типа.

Расположение листьев некоторое время кажется супротивным, но по

мере роста стебля становится заметным, что оно очередное. Первые листочки сумаха укореняющегося, сумаха душистого формы иллинойской, скумпии кожевенной, шинуса пониклого и его формы длиннолистной похожи на листья взрослых растений. У всходов сумаха голого, сумаха Потанина, сумаха дубильного и сумаха пушистого листочки тройчатые, тогда как листья взрослых растений этих видов — непарноперистые.

По ритмике роста и развития изученные виды резко отличаются друг от друга (см. таблицу). Для некоторых видов характерен быстрый рост в первый год жизни. Так, сеянцы шинуса пониклого и его формы уже в первый год жизни растут интенсивно и имеют высоту 38,2—22,0 см и диаметр стволика 3,6—3,3 мм. Сеянцы скумпии кожевенной и сумаха Потанина растут очень медленно (высота 7,0 и 11,5 см; диаметр ствола 3,5—4,5 мм).

В первый год жизни у сумаха душистого, шинуса пониклого и его формы образуются 1—12 боковых побегов длиной 6,0—8,5 см. У сеянцев шинуса пониклого появляются колючки, число которых варьирует от 20 до 34, длиной 0,5—1,2 см.

Сеянцы сумаха, скумпии и шинуса наиболее интенсивно растут в мае—июне. У сеянцев сумаха дубильного в жаркий период (июль—август) наблюдается не только прекращение роста, но и переход растений к вынужденному покою. При этом листья опадают, а новые появляются только в третьей декаде августа. Надо отметить, что после второй декады августа, с наступлением прохладной и влажной погоды рост сеянцев шинуса пониклого и его формы продолжается до конца октября.

Наши наблюдения показали, что у однолетних сеянцев некоторых видов сумаха довольно рано заканчивается рост в высоту и они успевают подготовиться к зиме. У других рост продолжается до поздней осени (сумах дубильный, сумах лесной, шинус пониклый и его форма) и неодревесневшие концы верхушечных побегов (длиной 1,5—2,0 см) повреждаются в зимний период. На следующий год рост побегов возобновляется за счет боковых почек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Соколов С. Я., Связева О. А.* География древесных растений СССР. М.; Л.: Наука, 1965. 264 с.
2. Род сумах — Rhus L. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 14. С. 526—527.
3. *Белолипов И. В.* Динамика роста сеянцев некоторых видов сумаховых в Ташкенте // Интродукция и акклиматизация. Ташкент: Фан, 1966. Вып. 4. С. 15—20.
4. *Васильченко И. Т.* Всходы деревьев и кустарников: Определитель. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 302с.
5. *Серебряков И. Г.* Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 391 с.

Дендрарий Института ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР, Мардакяны

УДК 581.8

СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМ. HYDRANGEACEAE И GROSSULARIACEAE

С. А. Снежкова

Сведения о строении древесины представителей родов Deutzia Thunb., Hydrangea L., Schizophragna Siebold et Zucc., Philadelpus L. (сем. Hydrangeaceae Dumort.), Ribes L. (сем. Grossulariaceae DC.) немногочисленны. Менее всего сведений о Deutzia [1]. Древесина 14 видов Hydrangea описана В. Штерном [2]. Более обширны сведения об анатомическом строении стебля видов Philadelphus [1, 3, 4] и Ribes [4, 5]. Характеристика древесины сем. Hydrangeaceae и Grossulariaceae дана в сводке Меткафа и Чока [6].

С целью выявления диагностических признаков мы провели изучение анатомического строения древесины у 5 видов, относящихся к приведенным выше родам.

Материалом для исследования послужили образцы древесины Deutzia amurense (Regel) Airy — дейции амурской, Hygrangea paniculata Siebold — гортензии метельчатой, Philladelphus tenuifolium Rupr. et Maxim.— чубушника тонколистного, Schizophragma hydrangeoides Siebold et Zucc.— схизофрагмы гортензиевидной, Ribes manschuricum (Maxim.) Kom.— смородины маньчжурской.

Названия видов приводятся по определителю Д. П. Воробьева [7]. Образцы древесных этих видов собраны в окрестностях г. Владивостока, в Ольгинском и Тернейском районах Приморского края и Сахалинской области. Для изучения использовали древесину, взятую из нижней части стволиков. Срезы (поперечный, тангентальный, радиальный), мацерация и описание древесины выполнены по методикам А. А. Яценко-Хмелевского [8]. Срезы просматривали под микроскопом МБИ-3 при увеличении ×70, ×140, ×280.

Древесина дейции амурской состоит из сосудов, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Годичные кольца выражены не совсем отчетливо. Древесина рассеянно-сосудистая, просветы сосудов на поперечном срезе не образуют рисунка, чаще одиночные, парные, реже в радиальных цепочках по 2—3; очертания их угловатые. Перфорации сосудов лестничные, расположены на боковых стенках. В перфорационных пластинках 12—43 перекладины. Поры стенок сосудов мелкие, сближенные и сомкнутые, расположение их очередное. Сосуды имеют спиральные утолщения. Древесинная паренхима диффузная. Волокнистые трахеиды толстостенные с мелкими окаймленными порами. Все лучи гетерогенные, 1—7-рядные, причем однорядные лучи 2—13-слойные, а многорядные 11—150-слойные. На радиальном срезе лучи состоят из лежачих, стоячих и квадратных клеток. Длина лежачих клеток в 2—4 раза превышает высоту, высота стоячих в 2—5 раз превышает ширину. Между лежачими и стоячими клетками встречаются квадратные. Поры между сосудами и клетками лучей мелкие, округлые.

Древесина гортензии метельчатой состоит из сосудов, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Границы годичных слоев выражены не совсем отчетливо, составлены из двух-трехрядной полоски сплюснутых элементов. Древесина рассеянно-сосудистая, просветы сосудов на поперечном срезе расположены в беспорядке. Большинство просветов одиночные, реже парные, очертания их угловатые и овальные. Переход от ранней древесины к поздней совершенно незаметный. Перфорации сосудов

© С. А. Снежкова, 1990

лестничные, находятся на боковых стенках; в перфорационных пластинках 27—100 перекладин, часто соединяющихся. Поры стенок сосудов крупные, свободные, округлые и овальные, супротивно расположены. Древесинная паренхима диффузная и метатрахеальная в однорядных цепочках по 2—3 клетки. Волокнистые трахеиды тонкостенные с мелкими окаймленными порами. Все лучи гетерогенные, 1—4-рядные. Однорядные лучи 1—28-слойные, многорядные 6—62-слойные. На радиальном срезе лучи составлены из лежачих, стоячих и квадратных клеток. Длина лежачих клеток в 3—6 раз превышает их высоту; высота лежачих клеток в 2—4 раза превышает ширину. Стоячие клетки расположены по краям лучей, между ними вкраплены квадратные клетки. Поры между сосудами и клетками лучей крупные, вытянутые и округлые.

Древесина чубушника тонколистного состоит из сосудов, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Границы годичных колец хорошо выражены. Древесина рассеянно-сосудистая, сосуды расположены в толще годичного слоя в беспорядке. Переход от ранней древесины к поздней незаметен. Большинство сосудов одиночные, реже парные; очертания их угловатые, округлые, реже овальные. Перфорации сосудов лестничные, на боковых стенках. В перфорационной пластинке 14—16 перекладин. Поры сосудов крупные, редкие, свободные и сближенные, их расположение очередное. Древесинная паренхима вазицентрическая в виде почти сплошной однорядной обкладки сосудов. Волокнистые трахеиды толстостенные, с обильными, мелкими, окаймленными порами. Все лучи гетерогенные, 1—7-рядные; однорядные лучи 1—19-слойные, многорядные лучи высокие, более 100 слоев клеток. На радиальном срезе лучи состоят из лежачих, квадратных и стоячих клеток. Стоячие клетки образуют краевые слои и невысокие лучи. Длина лежачих клеток в 1,5—3 раза превышает высоту; высота стоячих в 1,5—4 раза превышает их ширину. Поры между сосудами и клетками лучей мелкие.

Древесина схизофрагмы гортензиевидной состоит из сосудов, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Границы годичных колец отчетливо выражены. Древесина рассеянно-сосудистая, просветы расположены в толще прироста без определенного рисунка. Переход от ранней древесины к поздней незаметен. Большинство сосудов одиночные, реже парные и в группах по три, очертания их угловатые. Перфорации сосудов лестничные с 6—10 перекладинами. Поры стенок сосудов крупные, свободные, овальные, расположение лестничное и супротивное. В некоторых сосудах имеются спиральные утолщения. Древесинная паренхима скудная, вазицентрическая. Волокнистые трахеиды с крупными, округлыми, окаймленными порами. Все лучи гетерогенные, 2—4-рядные, один луч 11-рядный. Высота лучей от 35 до нескольких сотен клеток. На радиальном срезе лучи состоят из лежачих, стоячих и квадратных клеток. Стоячие и квадратные клетки образуют краевые слои. Длина лежачих клеток в 2—4 раза превышает высоту, высота стоячих — в 2—4 раза ширину. Поры между клетками лучей и сосудами крупные, вытянутые.

Древесина смородины маньчжурской состоит из сосудов, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Границы годичных колец выражены отчетливо. Древесина рассеянно-сосудистая, просветы сосудов не образуют рисунка. Переход от ранней древесины к поздней довольно резкий: уменьшаются размеры и количество сосудов. Сосуды одиночные, парные, в группах по 3—5; очертания их угловатые. Перфорации сосудов лестничные, с 7—20 перекладинами. Поры стенок сосудов крупные, свободные и сомкнутые, расположение их супротивное и очередное. Древесинная паренхима редкая, диффузная. Волокнистые трахеиды имеют крупные, окаймленные поры. Все лучи гетерогенные, 1—9-рядные; однорядные лучи 1—17-слойные, многорядные лучи 14—125-слойные. На радиальном срезе

лучи состоят из лежачих, стоячих и квадратных клеток; длина лежачих в 1,5—4,5 раза превышает высоту, высота в 1,5—3,5 раза превышает ширину. Стоячие клетки образуют краевые слои, квадратные вкраплены между ними или между лежачими клетками. Между клетками лучей и сосудами имеются мелкие, овальные поры.

Таким образом, наиболее близки между собой по признакам строения дейция амурская и чубушник тонколистный, древесина которых различается по типу древесинной паренхимы — диффузной у дейции амурской и вазицентрической — у чубушника тонколистного. Древесина гортензии метельчатой характеризуется наличием большого количества признаков примитивности, согласно «кодексу» признаков примитивности [8] (супротивное расположение пор, большое количество перекладин в перфорационной пластинке). Древесина схизофрагмы гортензиевидной отличается от остальных исследованных видов наличием небольшого числа перекладин в перфорационной пластинке, очень высокими лучами — в несколько сотен слоев клеток по высоте луча,— что можно объяснить ее жизненной формой (лиана), и высокие лучи придают стеблю необходимую гибкость. Древесина смородины маньчжурской отличается от древесины исследованных видов сем. Hydrangeaceae наличием резкого перехода от ранней древесины к поздней в пределах годичного кольца, большей шириной лучей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гаммерман А. Ф., Никитин А. А., Николаева Т. Л.* Определитель древесины по микроскопическим признакам. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 106 с.
2. *Stern W. L.* Comparative anatomy and systematics of woods Saxifragaceae, Hydrangea // Bot. J. Lihn. Soc. 1978. Vol. 76, N 2. P. 83—113.
3. *Бордонос Т. Г., Рудич Д. С.* Судебно-биологическая экспертиза мелких частиц древесины. Киев, 1970. 84 с.
4. *Creguss P.* Holzanatomie der eurpäischen Laubhölez und Straücher. Budapest, 1959. 303 S.
5. *Зиновьева А. А.* К изучению анатомии побегов черной смородины // Сб. работ Перм. отд. Всесоюз. ботан. о-ва. 1968. № 2. С. 105—113.
6. *Metcalfe C. R., Chalk L.* Anatomy of the Dicotyledons. Oxford, 1950. 1500 p.
7. *Воробьев Д. П.* Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 275 с.
8. *Яценко-Хмелевский А. А.* Основы и методы анатомического исследования древесины. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 337 с.

Дальневосточный государственный университет, Владивосток

УДК 581.48:582.736

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ СПЕРМОДЕРМЫ У ВИДОВ РОДА MELILOTUS

В. В. Ворончихин

Melilotus albus Medik. и M. officinalis (L.) Pall. являются наиболее распространенными представителями рода Melitotus Mill. отечественной флоры и легко определяются по вегетативным и генеративным органам.

В свое время нами был предложен ключ для определения девяти видов рода Melitotus по плодам и семенам [1]. При составлении ключа для определения видов учитывали следующие диагностические признаки, которые были затем включены в описания: 1) форма и размеры плодов и семян;

© В. В. Ворончихин, 1990

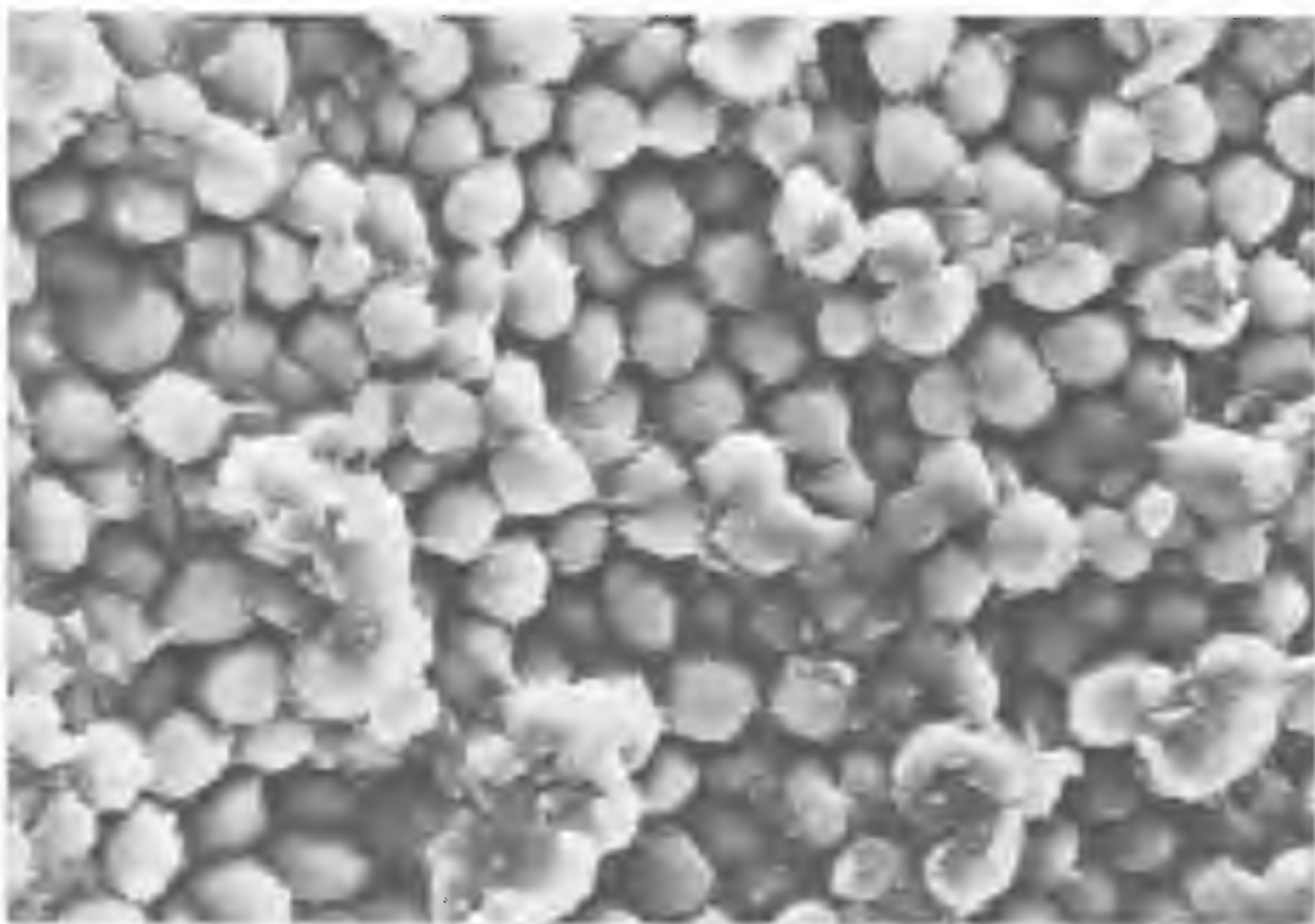


Рис. 1. Поверхность семенной кожуры Melilotus albus (×1000)

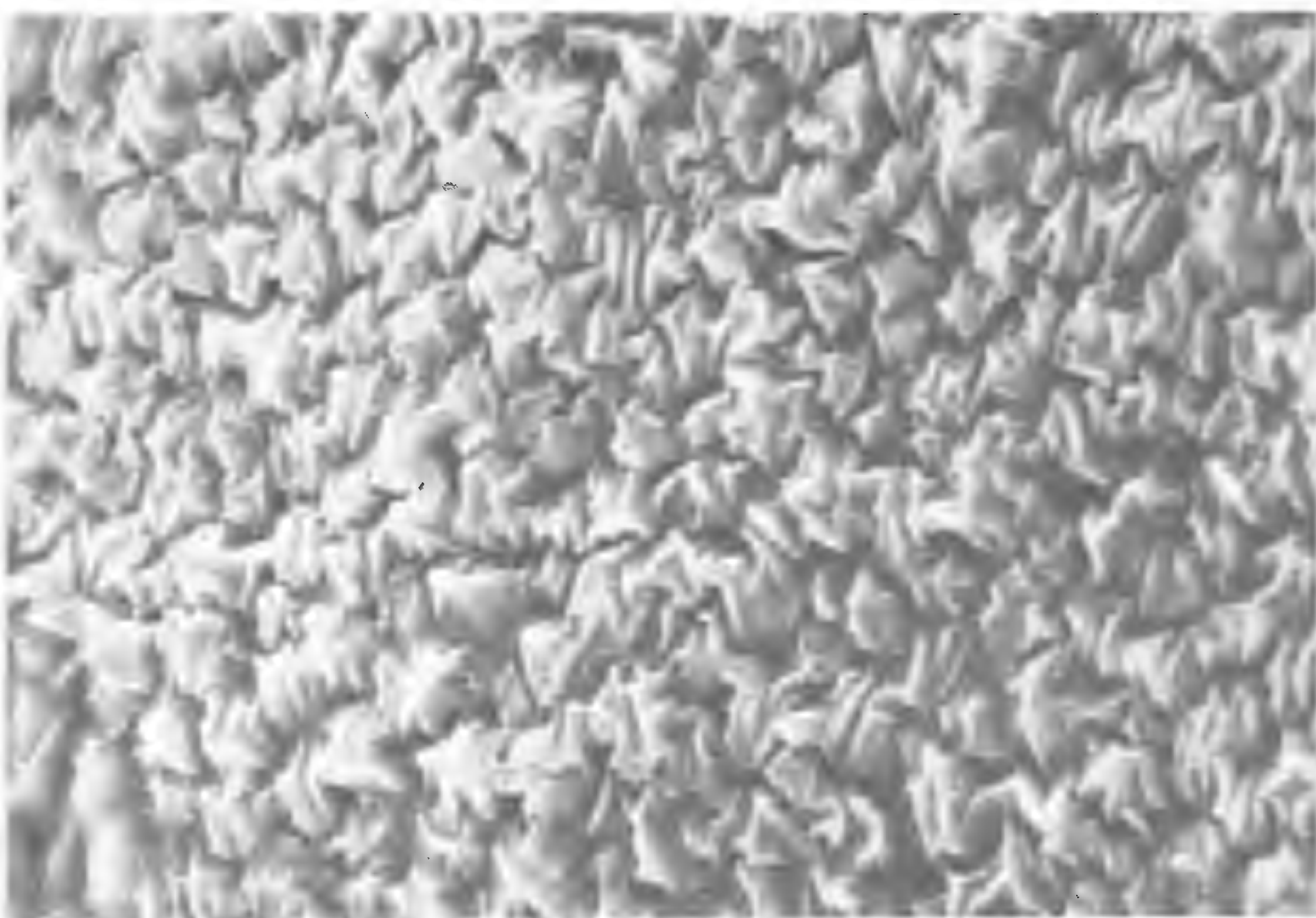


Рис. 2. Поверхность семенной кожуры Melilotus officinalis (×1000)

2) наличие голых, опушенных и частично опушенных плодов; 3) наличие карпофора и его длина; 4) форма брюшного шва и спинной жилки; 5) характер жилкования на створках плода; 6) наличие гладких или бугорчатых семян; 7) наличие однотонной окраски или «мраморного» рисунка семян.

Для диагноза семенного материала в лабораторных условиях нами впервые были использованы признаки строения спермодермы, которые изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа системы S-405A Hitachi. Семенной материал предварительно обрабатывали по обычной методике для сканирующих электронных микроскопов.

Ниже мы приводим описания двух довольно близких видов, семена которых при исследовании с помощью бинокулярной лупы отличаются слабо. Однако с помощью сканирующего электронного микроскопа были обнаружены новые диагностические признаки.

Melilotus albus. Поверхность семян представлена округлыми, выпуклыми, плотно расположенными клетками, на которых виден своеобразный звездчатый рисунок, образованный за счет отложения кутикулы (рис. 1).

На поперечном срезе клетки эпидермы удлиненные в радиальном направлении, с утолщенными стенками, под ними расположены довольно крупные, почти квадратные клетки гиподермы. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:3.

Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы сильно сдавлены и дезинтегрированы, слабо отличаются от слоев остатков эндосперма, плотно прилегающих к ним.

Mililotus officinalis. Поверхность семян представлена ребристо-лопастными многоугольными клетками, покрытыми довольно толстым слоем кутикулы (рис. 2). В местах сочленения лопастей эпидермальных клеток кутикула почти отсутствует.

На поперечном срезе клетки эпидермы удлиненные в радиальном направлении с довольно толстыми стенками.

Клетки гиподермы отличаются по размерам, однако в среднем их длина относится к длине клеток эпидермы как 1:4. Клетки гиподермы утолщены за счет отложений гемицеллюлозы и пектина.

Остальные слои дериватов интегументальной паренхимы смяты и почти плавно переходят в остатки эндосперма.

Данные виды рода Melilotus четко различаются между собой по скульптуре поверхности эпидермальных клеток семенной кожуры, а также по ее анатомическому строению. Для разделения видов рода Melilotus использовали следующие диагностические признаки: 1) характер поверхности семенной оболочки; 2) толщину стенок клеток эпидермы и гиподермы; 3) отношение длины клеток гиподермы к длине клеток эпидермы.

Полученные нами данные еще раз подчеркивают важность исследования спермодермы с помощью сканирующего электронного микроскопа и ценность новых диагностических признаков, дающих вполне четкие, достоверные различия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] *Ворончихин В. В., Базилевская Н. А.* Определение сорных видов рода Melilotus Adans. по плодам и семенам // Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология. 1974. № 4. С. 30—37.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

УДК 581.461:631.522.2:582.973

ОСОБЕННОСТИ ОПЫЛЕНИЯ ЖИМОЛОСТЕЙ

В. В. Романюк

Современные экспериментальные данные по биологии опыления жимолостей получены главным образом применительно к видам подсекции Caeruleae [1—3]. По видам других внутриродовых таксонов в литературе имеются в основном описательные сведения [4—6].

Мы изучали особенности цветения и опыления интродуцируемых в г. Новосибирске видов жимолости. В течение 1982—1984 гг. проводили наблюдения за развитием цветков и эксперименты по самоопылению. Опыты по самоопылению вели на 3—5 особях в каждом образце с использованием марлевых изоляторов. На каждой особи выбирали и изолировали 2—4 достаточно крупные ветви — около 50 дихазиев на каждой. При этом определяли завязываемость плодов, число семян в плодах, коэффициент продуктивности (отношение реальной семенной продуктивности к потенциальной, определяемой по числу семяпочек).

Среднее число семяпочек на одну завязь определяли путем их подсчета в 50 завязях для каждой особи — показатель точности при такой выборке всегда меньше 5%. Данные показатели определяли на каждой особи в трех вариантах: 1) при перекрестном свободном опылении; 2) при искусственном самоопылении; 3) при свободном самоопылении изолированных цветков. Искусственное самоопыление осуществляли с момента раскрытия первых цветков на изолированной ветви каждый день около 11 ч утра до полного окончания цветения. Опыление проводили в указанный час потому, что, как показали наблюдения, именно в это время цветки подсыхают от утренней росы и интенсивно раскрываются. Об этом благоприятном времени для проведения опыления свидетельствует и начало массового лета насекомых-опылителей. Обобщенные данные за период исследований приведены в таблице. Виды в ней расположены согласно порядку подсекций в системе А. Редера [7].

Наблюдения за цветением показали, что в роде жимолость встречаются все типы последовательности созревания половых органов. Ряд видов характеризуется совершенно четко выраженной протандрией — пыльники лопаются сразу же по раскрытии цветков. Наиболее сильно протандрия выражена у Lonicera xylosteum — пыльники нередко растрескиваются еще до полного раскрытия цветков. Не вызывает сомнений протандрия цветков L. maackii, L. periclymenum, L. maximowiczii, L. nigra. У L. nigra хорошо заметно, что при раскрытии цветка в период высыпания пыльцы рыльце пестика опущено вниз, затем пестик выпрямляется.

Наиболее четкое проявление протогинии наблюдается у L. hispida, L. involucrata, L. dioica и видов подсекции Caeruleae. Эти виды отличаются появлением рыльца пестика из еще нераскрывшегося цветка, при этом венчик имеет зеленоватый оттенок. Пыльники созревают на другой день или в этот же день во второй его половине. При этом тычиночные нити вытягиваются, венчик полностью раскрывается. В конце цветения пестик может оставаться длиннее тычинок или тычинки вытягиваются до одной длины с ним — разнообразие по этому признаку может наблюдаться в пределах одного вида.

Часть видов невозможно совершенно определенно отнести к вышеописанным типам развития цветка. Так, цветки видов подсекции Alpigenae (L. alpigena, L. glehnii) либо слабо протандричны, либо гомогамны. То же

© В. В. Романюк, 1990

Результаты опытов по самоопылению жимолостей

Название вида	Способ опыления	Завязываемость плодов, %	Число семян на 1 плод, шт.	Коэффициент продуктивности, %	Тип развития цветка
Lonicera microphylla Willd. ex Roem. et Schult	П	86,5	2,8	24,2	ПГ
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. altaica Pall.	П	86,0	6,3	45,1	ПГ
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. altaica	С	70,0	5,0	30,0	ПГ
L. venulosa Maxim.	П	82,5	2,2	18,2	ПГ
L. venulosa	С	53,4	0—0,2	0—1,1	ПГ
L. involucrata (Rich.) Banks ex Spreng.	П	57,5	4,8	16,6	ПГ
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. involucrata	С	29,5	0—6,4	0—12,0	ПГ
L. involucrata	П	93,5	10,3	61,3	ПГ
L. alpigena L.	П	76,8	2,3	14,7	Г
	И	7,8	1,4	0,9	
	А	2,6	1,4	0,3	
L. alpigena	П	78,0	1,9	12,4	Г
	И	14,8	1,4	1,7	
	А	7,3	1,4	0,9	
L. alpigena	П	75,0	1,6	10,0	Г
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. glehnii Fr. Schmidt	П	75,6	1,6	12,6	Г
	И	16,8	1,0	1,8	
L. chamissoi Bunge	П	97,1	7,4	63,6	
	И	21,4	1,7	3,2	
	А	0	0	0	
L. chamissoi	П	82,9	6,5	47,7	
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. nigra L.	П	66,7	2,4	13,7	ПА
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. maximowiczii (Rupr.) Regel	П	84,9	4,3	42,9	ПА
	И	27,0	2,1	6,7	
	А	0	0	0	
L. maximowiczii	С	19,7	2,0	4,6	ПА
L. tatarica L.	П	75,2	4,4	47,6	Г
	И	8,4	3,7	4,5	
	А	7,7	2,3	2,3	
L. ruprechtiana Regel	П	86,3	3,3	43,8	ПА
	А	2,5	1,5	0,6	
L. xylosteum L.	П	90,1	5,8	69,7	ПА
	И	70,2	3,6	33,7	
	А	65,1	2,9	25,2	
L. xylosteum	П	80,0	3,9	28,4	ПА
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. gibbiflora (Rupr. et Maxim.) Dipp.	П	73,9	1,6	14,1	ПА
	И	4,8	1,0	0,6	
	А	3,0	1,0	0,4	
L. dioca L.	П	83,2	5,8	37,1	ПГ
	И	5,0	2,0	0,8	
	А	0	0	0	

Таблица (*окончание*)

Название вида	Способ опыления	Завязываемость плодов, %	Число семян на 1 плод, шт.	Коэффициент продуктивности, %	Тип развития цветка
L. dioca	П	83,0	4,9	31,3	ПГ
	И	0	0	0	
	А	0	0	0	
L. glaucescens Rydb.	П	57,5	8,6	38,0	ПГ
	И	0	0	0	
L. periclymenum L.	И	63,4	2,3	12,2	ПА

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: П — перекрестное опыление, И — искусственное опыление, А — свободное самоопыление при изоляции, С — свободное самоопыление при изоляции местоположения особи, ПГ — протогиния, ПА — протандрия, Г — гомогамия.

относится и к цветкам L. chamissoi, пыльники которых созревают в течение дня — сначала два нижних, затем постепенно три верхних. Цветки L. microphylla протогиничные или гомогамные в зависимости от образца. Слабая протогиния, гомогамия или слабая протандрия наблюдаются у L. tatarica. Для вида, относящегося также к подсекции Tataricae — L. ruprechtiana [8], характерно наличие протандрии, как правило, выраженной в различной степени.

Экспериментальные данные о способности к самоопылению видов подсекции Caeruleae обстоятельно изложены в работах Т. А. Ретиной [1] и И. К. Гидзюка [2]. Т. А. Ретина указывает, что имеющиеся в ее коллекции образцы L. edulis, L. kamtschatica, L. turczaninowii полностью самостерильны. Второй автор отмечает для этих же видов, а также L. altaica и L. pallasii наличие завязываемости плодов при искусственном самоопылении в пределах 1—7,3%.

В нашем эксперименте у этих видов при искусственном самоопылении завязывание, как правило, не происходило. Однако нами обнаружена особь L. altaica (Красноярский край, окрестности совхоза «Удачный»), которая, несмотря на отсутствие в радиусе около 1 км других особей синих жимолостей, имела 70%-ную завязываемость плодов и коэффициент продуктивности (КП) 30%. Наличие самофертильности в данном случае подтверждает неравномерное завязывание плодов на побегах. Цветки в основании побега, цветущие первыми, плодов не образовали, так как при протогинии во время зрелости рылец пыльники еще не раскрылись. Цветки, расположенные выше по побегу, во всех случаях завязали плоды за счет пыльцы более ранних цветков. В настоящее время в питомнике ЦСБС СО АН СССР выращивается потомство данной особи.

В дендрарии НИИСС СО ВАСХНИЛ (г. Барнаул) имеется относительно изолированная особь L. venulosa (изолированность ее обеспечивается также и диплоидным набором хромосом $2n=18$ в отличие от большинства других видов подсекции Caeruleae, у которых $2n=36$ [9]), завязывающая до 53,4% плодов, число выполненных семян на одну завязь колеблется по годам от 0 до 0,2, т. е. имеет место партенокарпия (развитие плодов без семян). Возможно, это явление наблюдал в своих опытах и И. К. Гидзюк [2].

На «старом» питомнике ЦСБС была обнаружена совершенно изолированная особь L. involucrata с подобными вышеописанной особи L. venulosa свойствами (см. таблицу). Изучение ее плодоношения в течение 5 лет показало, что в наиболее засушливый 1982 г. наблюдалась партенокарпия, а в другие годы развивались жизнеспособные семена. Из семян, собранных

с этого растения в 1980 г., были выращены сеянцы. При перекрестном опылении они отличаются от самостерильных образцов этого вида почти в 4 раза бо́льшим значением КП. Более высоким КП при перекрестном опылении характеризуются менее самостерильные особи и других видов (см. таблицу).

В результате прямых опытов обнаружена изменчивость по степени самостерильности внутри видов из других подсекций (см. таблицу). Искусственное самоопыление не дает, как правило, значительного эффекта в сравнении со свободным. Большинство приведенных нами видов распространено в северной части ареала рода. Таким образом, в обеспечении самонесовместимости (по крайней мере большинства северных видов жимолости) наибольшее значение играет не дихогамия, а скорее причины, обусловленные действием F-генов. Однако следует учесть, что разновременность созревания половых органов в цветке предохраняет рыльце от попадания на него большого количества пыльцы с того же цветка и при этом создаются более благоприятные условия прорастания другой пыльцы.

ВЫВОДЫ

Дихогамия цветков жимолостей не играет решающего значения для обеспечения самонесовместимости.

Существует значительная внутривидовая изменчивость по степени самостерильности.

Перспективен отбор наиболее самофертильных особей — как более стабильно плодоносящих.

Большие значения коэффициента продуктивности могут служить опосредованным показателем для предварительного отбора на самофертильность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ретина Т. А.* Наблюдения над развитием цветка и цветением голубых жимолостей // Биол. науки. 1974. № 3. С. 57—62.
2. *Гидзюк И. К.* Биология опыления жимолостей // Бюл. Сиб. ботан. сада. 1980. Вып. 12. С. 68—71.
3. *Плеханова М. Н.* Рост побегов и формирование цветков у жимолости со съедобными плодами // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1980. Т. 67, вып. 1. С. 95—104.
4. *Hutchinson J.* Pollination of the honeysuckle // Gard. Chron. 1944. Vol. 116, N 3003. P. 30—32.
5. Knuth's handbook of flower pollination, 1898. L., 1906—1908. Vol. 2. 529 p.
6. *Зайцев Г. Н.* Интродукция жимолости в Ленинград // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 6. 1962. Вып. 8. С. 183—275.
7. *Rehder A.* Synopsis of the genus Lonicera // Annu. Rep. Mo. Bot. Gard. 1903. Vol. 14. P. 27—232.
8. *Недолужко В. А.* Новая система секции Lonicera рода Lonicera L. (Caprifoliaceae) // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1983. С. 176—179.
9. *Ретина Т. А.* Изучение биологии голубых жимолостей: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1982. 24 с.

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, Новосибирск

ИНФОРМАЦИЯ

УДК 65.012.63:502.75.582

СОВЕТСКО-АМЕРИКАНСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ВИДЫ РАСТЕНИЙ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ, И ИНТРОДУКЦИЯ ЭКЗОТИЧЕСКИХ ВИДОВ»

В. И. Некрасов

В соответствии с планом научного сотрудничества между СССР и США в области охраны окружающей среды в Новосибирске на базе Центрального Сибирского ботанического сада СО АН СССР 7—17 июля 1989 г. была проведена конференция, посвященная обсуждению итогов и перспектив работы ботаников обеих стран по теме: «Виды растений, находящиеся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов». В конференции приняли участие 8 американских, 2 канадских и 40 советских ученых.

Сотрудничество между ботаниками СССР и США осуществляеется с 1976 г. в следующих направлениях: проводятся совместные ботанические экспедиции в различные флористические районы обеих стран с целью ознакомления с условиями произрастания и мерами охраны редких и исчезающих видов растений, сбора гербария, семян и живых растений для пополнения коллекций ботанических садов и арборетумов; происходит обмен информацией об исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в каждой стране; разрабатываются совместные научные программы по культивации видов, подверженных угрозе исчезновения; проходит обмен научной литературой и библиографическими данными по вопросам интродукции и охраны фитоценозов с участием редких видов растений.

Конференцию открыл директор Центрального Сибирского ботанического сада И. Ю. Коропачинский. В докладах руководителя темы от СССР Л. Н. Андреева и Д. Муррея, который выступил от имени руководителя темы от США — Т. Элайса, отмечались большая результативность проведенной работы и взаимная заинтересованность ботаников обеих стран в продолжении сотрудничества. За время экспедиций советскими ботаниками собрано более 2400 образцов семян и более 900 образцов живых растений. Гербарий страны пополнен более чем 30 тыс. листов. Собранный гербарий является не только документальным материалом привезенных для пополнения коллекций растений, но и служит для изучения флористических связей между флорами Северной Америки и Северной Евразии, для изучения формового разнообразия дикорастущих полезных растений. Не менее значительны сборы американских коллег. Были отмечены усилия обеих стран в работе по охране редких и исчезающих видов, а также охране ценных экосистем. В этом отношении полезны обоюдные знакомства ботаников с деятельностью ботанических садов двух стран, национальных парков США и заповедников СССР. В докладе Л. Н. Андреева отмечено, что в США ведется более жесткий режим охраны растений, чем в СССР. Оба докладчика констатировали, что за время сотрудничества между совет-

© В. И. Некрасов, 1990

скими и американскими ботаниками заметно повысилось доверие друг к другу, завязалась настоящая творческая и человеческая дружба.

С докладами «Охрана редких видов растений — итоги и перспективы» выступили Л. Ньюкомб (США) и А. К. Скворцов (СССР).

Л. Ньюкомб охарактеризовала программу сотрудничества как очень важную в деле охраны окружающей среды, сказала, что американское правительство высоко ее оценивает. За время посещения СССР ботаники США собрали более 30000 листов гербария (около 8000 таксонов). Коллекции Нью-Йоркского и Миссурийского ботанических садов были значительно расширены за счет собранного в СССР материала. Докладчик подчеркнула, что многие редкие виды исчезают, а экологическая обстановка становится все более напряженной. В заключение Л. Ньюкомб выразила надежду, что работа по сохранению редких видов растений будет усилена.

А. К. Скворцов в своем докладе остановился на теоретическом значении совместных исследований по проблемам редких видов растений. Он подчеркнул, что только сохранением многообразия природных фитоценозов можно помочь решению проблемы. Сохранение редких и исчезающих видов растений необходимо соотнести с охраной биосферы в целом. А. К. Скворцов показал, что в каждом регионе от 5 до 10% видов нуждаются в охране. В СССР 1/3 видов находится под охраной в заповедниках. Разрушение естественных местообитаний продолжается, и число видов, которым грозит уничтожение, увеличивается. В ботанических садах СССР культивируется 1250 видов, занесенных в Красную книгу СССР и отдельных регионов. Докладчик подчеркнул взаимозависимость охраны редких видов в культуре и природе.

Несколько докладов и сообщений было сделано по вопросам интродукции редких и ценных растений в США и СССР. Д. Уайт (США) рассказал о Национальной программе США (US National Plant germoplasm sistem) по хранению гермоплазмы (семян, черенков, клубней, луковиц) растений культурной флоры и их сородичей. Банк данных по интродукционным ресурсам страны сосредоточен в г. Белтсвилле (штат Мэриленд), где расположен сельскохозяйственный центр Министерства сельского хозяйства США. Сеть региональных станций, охватывающая всю страну, связана с ним компьютерной системой. За пять последних лет банк пополнился 8800 образцами, причем 90% поступило из-за рубежа. Весь материал сопровождается таксономической характеристикой. На селекционные станции живой материал (семена, черенки, клубни, луковицы, глазки) поступает только после тщательной карантинной проверки.

В опытных посевах образцы проверяют на урожайность и устойчивость, и только после этого выдаются рекомендации для практического использования в определенных районах.

Р. А. Карписонова (СССР) посвятила свой доклад результатам интродукции декоративных травянистых многолетников флоры США в Главном ботаническом саду АН СССР. В коллекции отдела декоративных растений выращивается 171 вид природной флоры США (280 образцов). Большую часть составляют виды хвойно-широколиственных и широколиственных лесов восточных штатов. Наиболее широко представлены растения из семейства Liliaceae, Ranunculaceae, Polypodiaceae, а также моно- и олиготипных родов Caulophyllum Michaux, Diphylleia Michaux, Erigenia Michaux, Galax L., Hepatica Miller, Medeola L., Sanguinaria L., Styliphorum и др. Выделяются роды субтропического происхождения Arisaema Martius, Symplocarpus Salisbury ex Nuttall, Osmunda L., Dioscorea L. и др.

За годы совместных экспедиций культурная флора декоративных растений СССР значительно пополнилась не только новыми для страны видами, но и культурами. Впервые в СССР культивируются растения из родов Tolmeia T. et G., Vancouveria Morr. et Dec., Hexastylis Raf., Stylophorum,

Dennstaedtia Bernh. Очень перспективны в условиях Москвы Rhodiola integrifolia Raf., Oenothera caespitosa Nutt., Eupatorium rugosum Houttuyn., Liatris squarrosa (L.) Michaux, Tradescantia ohiensis Raf., Monarda punctata L., Hepatica americana (DC.) Ker., Mitella dyphylla L., Allium tricoccum Aiton и др.

В докладе Л. С. Плотниковой (СССР) «Американские древесные растения в Москве» рассказано о пополнении дендрария Главного ботанического сада растениями Аппалачей, Скалистых и Каскадных гор, хвойно-широколиственных лесов восточной и центральной частей США, побережий Атлантического и Тихого океанов. Деревья и кустарники флоры США представлены в дендрарии ГБС АН СССР 312 видами. Впервые интродуцированы в СССР 24 вида: Amelanchier utahensis Koehne, Cercocarpus ledifolius Nutt., Grossularia missouriensis Nutt., Ribes nevadense Kell., Ribes viscosissimum Pursh, Vaccinium scoparium Leiberg, Vitis arizonica Engelm. и др.

Особый интерес представляют растения восьми эндемичных родов: Aronia Med., Calycanthus L., Cercocarpus Kunth., Jamesia Torr. et Gray, Ptelea L., Robinia L., Shepherdia Nutt., Symphoricarpos Duhamel.

В докладе дан анализ различных флористических районов США по перспективности интродукции древесных растений в средней полосе европейской части СССР. Наиболее перспективными являются хвойные и хвойно-широколиственные леса.

Проблеме интродукции были посвящены также ряд стендовых докладов. Т. А. Зайцева (СССР) представила результаты испытания четырех видов кормовых растений флоры Северной Америки в Главном ботаническом саду АН СССР. Перспективным пастбищным растением в культуре оказался Bromus marginatus Stend., интродуцированный из субальпийского пояса Скалистых гор (шт. Колорадо); Silphium laciniatum L. и Helianthus grosseserratus Martens из сухих прерий района Великих озер (шт. Иллинойс) показали высокую продуктивность и зимостойкость.

В докладе Е. Ф. Молчанова и Р. В. Галушко (СССР) дана оценка генофонда 276 видов и форм североамериканских древесных растений коллекции Государственного Никитского ботанического сада.

В. И. Некрасов (СССР) остановился на характеристике экспедиционных сборов семян и их использовании. С 1976 по 1988 г. было собрано в США 2244 образца семян. Около 7000 пакетов разослано в 52 пункта СССР и в 18 зарубежных стран. Анализ качества привезенных семян методом рентгенографии показал значительную изменчивость образцов семян по жизнеспособности (от 6—8 до 96%). Низкое качество семян у ряда видов связано с несоответствием сроков сбора и вызревания семян, что отрицательно сказалось на их всхожести и жизнеспособности всходов.

Сообщение И. А. Смирнова и Н. Г. Ивановой (СССР) было посвящено вопросам подготовки семян дикорастущих растений флоры СССР и США к длительному хранению в условиях пониженных температур и методам контроля их качества.

На конференции были заслушаны доклады и сообщения по флористическим и таксономическим аспектам проблемы охраны и интродукции растений.

Совместный доклад И. М. Красноборова (СССР) и Д. Муррея (США) был посвящен таксономическому анализу видов рода Senecio L., встречающихся в горах Сибири и на Аляске. Д. Муррей считает, что арктическая флора происходит от альпийской и происхождение рода Senecio связано с азиатским континентом. Авторы наметили программу углубленного изучения систематики видов Senecio, Dryas и других с привлечением генетических и физиолого-биохимических методов.

Л. И. Малышев (СССР) выступил с конкретными предложениями по изучению уровней флористического богатства территорий Северной Азии и Северной Америки и показателей пространственного размещения растительного покрова, что имеет важное значение при организации охраняемых территорий — заповедников и заказников. Он предложил расширить контакты по изучению систематики и хорологии отдельных таксономических групп растений, ареалы которых охватывают оба континента.

Использованию персональных компьютеров в систематике и интродукции растений посвятил свой доклад Т. Кровелло (США). На материалах, собранных в СССР и США, он привел примеры успешного решения ряда вопросов систематики сем. Brassicaceae. Об использовании компьютеров для сбора и обработки сведений по редким и исчезающим видам растений рассказал П. Аркус (Канада).

Г. Кроу (США) обобщил собранные им материалы во время экспедиции в Крым, показав особенности различных растительных ассоциаций в его горных и степных районах.

Анализ общих элементов уссурийско-амурской и североамериканских флор провел П. Г. Горовой (СССР). Он отметил, что во флорах Восточной Азии и востока Северной Америки сформировались своеобразные эндемичные дизъюнктивные амуро-аппалачские таксоны на уровне семейств (Menispermaceae, Phrymaceae), родов (Camptosorus Link., Diarrhena Beauv., Symplocarpus Salisb. ex Nutt., Clintonia Raf., Disporum Salisb., Trillium L., Trautvetteria Fisch. et Mey., Jeffersonia Bart., Caulophyllum Michx., Schisandra Michx., Adlumia Raf., Pentorum Gronov., Astilbe Buch-Ham., Physocarpus (Cambess) Maxim., Triadenum Raf., Osmorhiza Raf., Agastache Clayt. ex Gronov, Meehania Britt.), пар близких родов (Maackia Rupr. et Maxim.— Cladrastis Raf., Weigela Thunb.— Diervilla Miller) и подродовых таксонов (подроды, секции) в родах Osmunda L., Arisaema L., Smilax L., Corylus L., Betula L., Quercus L., Ulmus L., Laportea Gaudin., Aristolochia L., Thalictrum L., Celastrus L., Acer L., Aralia L., Panax L., Sanicula L., Adenocaulon Hook.

В сообщении И. Г. Гавриленко и П. Г. Горового показано, что к секции Physocarpum DC., выделенной в роде Thalictrum на основании обособленности североамериканского вида T. clavatum DC., относятся только два неморальных вида — T. filamentosum Maxim. и T. tuberiferus Maxim., распространенные в СССР в лесах Приморья и южного Приамурья.

В сообщениях С. Н. Марина и П. Г. Горового на примере олиготипных родов Maackia и Cladrastis и В. И. Баранова (СССР) при анализе представителей семейства Betulaceae вскрыты родственные связи неморальных флор Восточной Азии и Востока Северной Америки (регион Аппалачских гор).

Д. Бок (США) рассказала о собранном ею банке данных по высокогорным растениям Кавказа и Скалистых гор и перспективах его дальнейшего использования.

Д. Макнил (США) познакомил участников конференции с результатами изучения семян рода Allium с помощью сканирующего микроскопа. Им выявлены отличия в строении оболочек всех изученных видов лука Старого света от луков Нового света. Анализ хромосом показал, что все луки Старого света имеют 8 пар хромосом, в то время как 5 групп североамериканских луков имеют 7 пар гаплоидных хромосом.

Все участники конференции совершили пятидневную ботаническую экскурсию по горному Алтаю, маршрут которой был разработан И. М. Красноборовым, Л. И. Малышевым и В. М. Ханминчуном.

Во время конференции и ботанической экскурсии участники еще лучше узнали друг друга, смогли детально обсудить программу дальнейшего

сотрудничества. Взаимное внимание и дружественные отношения сохранились в период конференции и при совместном общении в полевых условиях.

Все ботаники выразили благодарность организаторам конференции и экскурсии и уверенность, что сотрудничество будет успешно развиваться.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 65.012.63:631.529

НА МЕЖДУНАРОДНОМ СИМПОЗИУМЕ ПО ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Л. С. Плотникова

С 12 по 15 сентября 1989 г. в г. Нитра (ЧССР) состоялся международный симпозиум «Теория и практика интродукции растений», организованный арборетумом Млыняны Института дендробиологии ЦБЭН САН при участии секции дендрологии Общества ботаников Словакии САН, арборетума «Курник» Института дендрологии ПАН и Главного ботанического сада АН СССР.

В работе участвовало 77 человек из ЧССР, СССР, ПНР, ГДР, НРБ, Румынии. Заслушано 55 докладов. Пленарное заседание проходило под председательством директора арборетума Млыняны доктора наук Ф. Бенчатя и директора ГБС АН СССР члена-корреспондента АН СССР Л. Н. Андреева. На пленарном заседании сделали доклады Ф. Бенчать «Интродукция и адаптация»; Л. С. Плотникова (СССР) «Современное состояние дендрологии и развитие теоретических аспектов интродукции древесных растений»; А. Мауринь (СССР) «Методы прогнозирования результатов интродукции растений», А. Свобода (ЧССР) «Результаты интродукции экзотических древесных растений в лесах и парках Чехо-Словакии», И. Хричовский (ЧССР) «Чехословацкие сорта плодовых древесных растений».

На первой секции «Теоретические основы и перспективы интродукции» некоторые доклады были посвящены адаптивным процессам при интродукции (П. Шмидт — ГДР; А. П. Алексиев, А. Симеонова — НРБ; Г. В. Куликов — СССР; К. Каняк — ЧССР), другие — методам интродукции и обработке результатов (М. А. Кольцова — СССР; Н. В. Рябова — СССР; А. Каменицка — ЧССР; Л. Грегуш — ЧССР; Т. Баранец — ЧССР), а также перспективам интродукции (В. В. Малыченко — СССР; Н. Г. Сенкевич — СССР; Й. Фрицки — ЧССР).

На второй секции «Результаты и использование интродукции» в докладах сообщалось о коллекционных фондах, истории создания коллекций древесных растений, их практическом значении (П. Ковачи — Румыния; М. А. Гоголишвили — СССР; М. Роудна — ЧССР), изучении отдельных видов, пригоднях для лесного хозяйства (Г. Грюнберг — ГДР; А. Кормутяк — ЧССР; А. М. Шляхта, В. А. Кучерявый, И. В. Делеган — СССР; Л. Урадничек — ЧССР; М. Величка — ЧССР; И. Я. Олейник — СССР), давалась всесторонняя характеристика интродуцентов (Т. Бенчать — ЧССР; П. Врештяк — ЧССР; Ф. Токар — ЧССР), говорилось об использовании интродуцентов в городских насаждениях и проблеме их устойчивости к промышленным выбросам (Я. Супука — ЧССР, В. Кара — ЧССР,

© Л. С. Плотникова, 1990

М. Зильхарт — ЧССР, О. Токар — ЧССР, Э. И. Якушчна — СССР, В. А. Кучерявый — СССР, Я. Маховец — ЧССР), проблеме поражаемости растений насекомыми и болезнями (Г. Югасова, Я. Гапер, П. Грубик — ЧССР).

В принятом решении отмечена актуальность разрабатываемых направлений в интродукции растений, необходимость более широкого использования экспериментальных методов и компьютеризации данных по накопленным коллекционным фондам, подчеркивалась важность регулярного обмена мнениями и получаемой информацией в области теоретических и экспериментальных работ по интродукции.

После окончания симпозиума состоялись ботанические экскурсии в арборетумы Кисигибли, Млыняны, объекты «Кривань», «Поляна», насаждения каштана в Еленце, Лефантовце. Арборетум Кисигибли у г. Банска Штявница заложен в 1900 г. на площади 7,8 га, в нем насчитывается 260 таксонов, среди которых преобладают хвойные породы, используемые в лесном хозяйстве. Арборетум имеет научно-просветительное значение и испытывает растения с целью создания лесных культур.

Арборетум Млыняны Института дендробиологии САН Центра биолого-экологических наук основан в 1892 г. как коллекция вечнозеленых растений. Территория 67 га. Коллекция насчитывает 2000 таксонов древесных растений из различных географических областей. Арборетум осуществляет обмен ботаническим материалом с 650 организациями 51 страны. Большие результаты достигнуты в изучении морфологии, экологии, физиологии и генетики растений. Здесь издается международный сборник «Фолиа дендрологика».

Пробно-демонстрационный объект «Кривань» (гора Доброч). Территория объекта 282 га, расположен на плоскогорье Словацкого Рудогорья. Объект создан для разработки методики ухода за лесными насаждениями, представленными в основном елью обыкновенной. Всего имеется 13 постоянных пробных площадей, где поставлен эксперимент по выявлению влияния густоты насаждений на ход роста. Работы производит НИИ лесного хозяйства (г. Зволен).

Охраняемая государственная территория «Поляна» организована в 1981 г. на площади 20 079 га в окрестностях городов Зволен и Банска Быстрица на склонах и в кальдере старого потухшего вулкана. Центральной точкой является гора Грб, высота 1255 м. Часть территории обладает статусом заповедника, где охраняются 100—150-летние насаждения ели, 80—130-летние буково-пихтовые и буково-кленовые леса, выделены также отдельные памятники природы: валуны, скалы, крупные деревья бука до 38 м высотой с диаметром ствола 435 см и ильма 42 м высотой с диаметром ствола 620 см. Территория характеризуется обилием редких видов, таких, как росянка, купальница и др. Интерес представляет и разнообразие растительных сообществ хвойного, смешанного и лиственного леса.

Каштановый лес Еленец находится в горной цепи Трибеч на горе Дунь к северо-востоку от Нитры. Первые искусственные насаждения каштана были созданы здесь в XIII в. с утилитарными целями. Натурализовавшись, каштан вошел в естественные лесные ценозы. В настоящее время здесь на площади 3,75 га существуют охраняемые насаждения со статусом заповедника (с 1952 г.), где насчитывается 200 деревьев в возрасте 140—150 лет. Неохраняемая территория (1500 экземпляров каштанов занимает площадь 4 га, где представлены как чистые, так и смешанные насаждения в возрасте 70—100 лет). Урожай каштанов достигает 2 т/га. Выделены крупноплодные и высокоурожайные формы. Изучен биохимический состав плодов, а также запас древесины.

Искусственные насаждения каштана в Лефантовце основаны в 1965 г.

на площади 15 га. Цель — комплексное изучение онтогенеза каштана съедобного в разных местообитаниях, разработка агротехнических мероприятий, организация базы для селекционных работ. Созданы 55 пробных площадей, где изучаются высота, объем биомассы, генетическая устойчивость, морфология генеративных органов растений и их устойчивость к вредителям.

Прошедший симпозиум способствовал установлению научных контактов с учеными социалистических стран, что поможет осуществлению дальнейшего обмена опытом исследований, научной литературой и растениями для пополнения коллекционных фондов.

Необходимо отметить заслуги чехословацких ученых, в частности Ф. Бенчатя — председателя Оргкомитета, в очень хорошей организации симпозиума.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 58.006:65.012.63

СЕССИЯ СОВЕТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

А. К. Чикалина

14—18 ноября 1989 г. в г. Сочи состоялась очередная региональная сессия Совета ботанических садов Северного Кавказа. На сессии обсуждались основные задачи научно-исследовательской работы на 13-ю пятилетку, состояние интродукционной работы в ботанических садах региона, охрана и активное воспроизводство гено- и ценофонда зональной растительности.

В работе сессии приняло участие свыше 50 человек — представители семи ботанических садов региона, а также Москвы (ГБС), Ленинграда (БИН), Киева (ЦРБС) и др. На сессии, которую открыл председатель Совета Д. С. Дзыбов, было заслушано 20 докладов.

С докладом о составе коллекций дендропарка «Гиагинский» (Краснодарский край) выступил его основатель — директор совхоза П. В. Букреев. Он выделил основные участки дендропарка: участок «Центральный», где сосредоточены основные посадки интродуцентов, участок «Березовая роща» — единственный в предгорьях Краснодарского края, участок «Дальний» — посадки в основном местных пород. Сообщение П. В. Букреева было дополнено научным куратором дендропарка Ю. Н. Карпуном, отметившим, что предварительный анализ состава коллекции (214 видов, принадлежащих к 99 родам и 46 семействам) позволяет судить о значительных интродукционных возможностях дендропарка. Участники сессии единодушно приняли решение о включении дендропарка «Гиагинский» в систему ботанических садов Северо-Кавказского региона.

Д. С. Дзыбов в докладе «Интродукционная деятельность ботанических садов Северного Кавказа — решающая основа оздоровления фитоландшафтной ситуации в регионе» отметил разностороннюю направленность работы ботанических садов региона, актуальность проводимых исследований. Серьезным вопросом для большинства ботанических садов региона является вопрос о кадрах, их финансировании. Особенно это касается садов при Кубанском государственном университете, Кубанском

© А. К. Чикалина, 1990.

сельскохозяйственном институте и Пятигорском фармацевтическом институте. В докладе намечены основные направления деятельности садов региона на 13-ю пятилетку, а также внесены предложения по:

1) целенаправленному использованию растений для решения обострившихся экологических проблем в регионе — опустынивания, подтопления, вторичного засоления;

2) активизации обмена интродукционным материалом на безвозмездной основе;

3) проведению совместных флористических (геоботанических) экспедиций по Северному Кавказу;

4) изданию совместных трудов, монографий;

5) организации стажировки аспирантов по актуальным проблемам;

6) совместным выступлениям в печати, по телевидению на темы рационального природопользования в Северо-Кавказском регионе;

7) подготовке книги «Редкие и исчезающие виды флоры и типов растительности Северного Кавказа».

О состоянии научно-исследовательской работы в ботанических садах выступили В. Г. Сидоренко (Ботанический сад Ростовского государственного университета), В. И. Жилин (Ботанический сад Кубанского государственного университета), Л. Х. Слонов (кафедра ботаники государственного университета, г. Нальчик), С. С. Чукуриди (кафедра ботаники Кубанского СХИ), Ю. Н. Карпун (дендропарк «Белые ночи»). Ю. Н. Карпун сообщил, что за 12 лет в дендропарке «Белые ночи» собрана коллекция, включающая 1963 вида, 1600 из которых — древесные растения. Здесь можно увидеть уникальные эндемики Западной Австралии и Новой Зеландии, редкие чилийские растения и др. В связи с расширением и углублением тематики научных исследований, проводимых в дендропарке, а также их высокой результативностью назрела необходимость присвоить ему статус ботанического сада.

М. С. Александрова (ГБС, Москва) рассказала об опыте выращивания рододендронов в СССР и за рубежом. Рододендроны — высокодекоративные дымо- и газоустойчивые растения, выделяют эфирные масла и фитонциды, очищают воздух от болезнетворных микроорганизмов, способствуют оздоровлению окружающей среды, что повышает их значимость в озеленении.

В докладах сотрудников Ботанического сада Кубанского государственного университета (Краснодар) сообщалось об интродукции лотосовых и кувшинковых (Т. Г. Яценко), амаранта (О. Н. Саранкина), садовых роз в Краснодаре (Л. П. Переверзева).

Проблеме охраны редких и эндемичных древесных растений на примере видов рода Рябина, натурализовавшихся на Ставрополье, посвятил свое выступление А. Ф. Кольцов (Ставропольский ботанический сад).

В выступлении В. А. Олисаева (Национальная горно-лесная лаборатория ВНИИЛМ, Орджоникидзе) сказано о необходимости создания экологических резерваторов для сохранения генофонда лесных культур.

В сообщении Л. И. Поляковой (Ставропольский ботанический сад) уделено внимание режимам содержания искусственных степей и их влиянию на видовой состав, биологическую продуктивность, аспектность и т. д. Отмечено также, что заповедный режим в зоне лесостепи ведет к закустариванию и усилению позиций корневищных злаков. Участники сессии приняли решение, в котором определены главные направления научных исследований ботанических садов Северного Кавказа на 13-ю пятилетку.

Ставропольский ботанический сад

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Плотникова Л. С. Интродукция растений дендрофлоры США в Москве (результаты экспедиционных работ 1976—1988 гг.) 3

Связева О. А., Комарова В. Н. Таксономический анализ древесных растений парка Ботанического сада БИН АН СССР в 1934—1989 гг. 9

Пленник Р. Я. Экологический ареал и морфобиологические адаптации вида в интродукции растений природной флоры 14

Двораковская В. М. Самовозобновление дальневосточных растений в условиях Главного ботанического сада АН СССР 17

Котухов Ю. А., Аралбаев Н. К. Эколого-биологические особенности пиретрума Келлера и его интродукция на Алтае 23

Малюгин И. Е. Интродукция и перспективы использования видов рода Дейция в озеленении Донбасса 28

Комарова В. Н., Замятнин Б. Н. Гинкго двулопастный у пределов возможного его разведения в открытом грунте 33

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

Ворошилов В. Н. Европейские виды рода Aconitum L. 36

Белянина Н. Б., Киселева К. В. Гибрид Verbascum phlomoides L. и V. pinnatifidum Vahl из Крыма 41

Путенихин В. П. Изменчивость шишек и семян лиственницы Сукачева в географических культурах 45

Веденьков Е. П., Елонова Л. Д., Веденькова А. Г. Флора «Северного» участка заповедной степи «Аскания-Нова» 53

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Сидорович Е. А., Гетко Н. В., Бурганский В. Л., Алексейченко С. А. Изучение изменений объема и фотоактивной поверхности хлоропластов в связи с газоустойчивостью растений (по данным информационной системы) 56

Воронина Е. П., Станко С. А. Новые подходы в исследованиях адаптационных возможностей мяты при интродукции в Нечерноземной зоне европейской части СССР. 63

АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ

Лаптев А. А. Классификация жизненных форм дернообразующих трав 69

Рагимова З. Г. Морфология всходов и рост однолетних сеянцев некоторых видов сумаховых на Апшероне 73

Снежкова С. А. Строение древесины некоторых представителей сем. Hydrangeaceae и Grossulariaceae 78

Ворончихин В. В. Диагностическое значение признаков спермодермы у видов рода Melilotus 80

Романюк В. В. Особенности опыления жимолостей . 83

ИНФОРМАЦИЯ

Некрасов В. И. Советско-американская конференция «Виды растений, находящиеся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов» 87

Плотникова Л. С. На международном симпозиуме по теории и практике интродукции растений 91

Чикалина А. К. Сессия Совета ботанических садов Северо-Кавказского региона. 93

Научное издание

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 158

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства Э. И. Николаева
Художественный редактор И. Ю. Нестерова
Технические редакторы М. И. Джиоева, И. В. Чудецкая
Корректор В. А. Бобров

ИБ № 46755

Сдано в набор 20.04.90 Подписано к печати 12.07.90 Формат 70×100[1]/16 Бумага офсетная № 1
Гарнитура литературная Печать офсетная
Усл. печ. л. 7,74 Усл. кр. отт. 7,9 Уч.-изд. л. 8,6 Тираж 1100 экз. Тип. зак. 4455
Цена 1р. 80к.
Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука»
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90.

2-я типография издательства «Наука» 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6